

# ÁMBITO CIENTÍFICO- TECNOLÓGICO MÓDULO 2

**CURSO 2023 – 2024**



# ÍNDICE

## PARTE 4. CONCEPTO DE MAGNITUD. PRECISIÓN EN EL LENGUAJE CIENTÍFICO. LOS SISTEMAS TERRESTRES. ÁLGEBRA.

- TEMA 1. OPERACIONES CON NÚMEROS. PROPORCIONALIDAD.
- TEMA 2. EL LENGUAJE CIENTÍFICO. MAGNITUDES Y UNIDADES.
- TEMA 3. LENGUAJE ALGEBRAICO. ECUACIONES LINEALES.
- TEMA 4. ECOSISTEMAS: COMPONENTES Y CONSERVACIÓN. CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.
- TEMA 5. ATMÓSFERA, HIDROSFERA, GEOSFERA, BIOSFERA Y RELACIONES ENTRE ELLAS.

## PARTE 5. CONOCIMIENTO DE LA NATURALEZA. GEOMETRÍA DE LAS FORMAS.

- TEMA 6. LA MATERIA Y LOS SISTEMAS MATERIALES. CLASIFICACIÓN.
- TEMA 7. GEOMETRÍA PLANA. LONGITUDES, ÁNGULOS Y ÁREAS.
- TEMA 8. APARATOS DIGESTIVO, RESPIRATORIO, CIRCULATORIO Y EXCRETOR.
- TEMA 9. LA FUNCIÓN DE RELACIÓN.

## PARTE 3. REPRODUCCIÓN. CINEMÁTICA Y DINÁMICA ELEMENTAL. EXPRESIÓN GRÁFICA.

- TEMA 10. EL APARATO REPRODUCTOR.
- TEMA 11. COORDENADAS CARTESIANAS. EXPRESIÓN GRÁFICA.
- TEMA 12. ESTUDIO ELEMENTAL DEL MOVIMIENTO Y DE LAS FUERZAS.

## **PARTE 4. TEMA 1.**

### **Operaciones con números. Proporcionalidad**

---

#### *ÍNDICE*

- 1. OPERACIONES CON NÚMEROS ENTEROS**
  - 2. OPERACIONES DE NÚMEROS RACIONALES.**
  - 3. OPERACIONES CON NÚMEROS DECIMALES**
  - 4. POTENCIACIÓN**
  - 5. PROPORCIONALIDAD**
-

# TEMA 1: OPERACIONES CON NÚMEROS. PROPORCIONALIDAD

## INTRODUCCIÓN

A pesar de que en el módulo 1 se trabajan las operaciones con números, vamos a comenzar en este módulo de segundo recordando cómo se llevaban a cabo las operaciones con números enteros, racionales y decimales ya que van a ser la base de todos los temas que seguiremos trabajando en este curso.

## 1. OPERACIÓN NÚMEROS ENTEROS

### SUMA DE NÚMEROS ENTEROS

¿Quieres saber cómo se suman o restan los números enteros?

Como veis, en este caso vamos a trabajar las dos operaciones a la vez ya que, una vez que trabajamos con enteros, dejaremos de hablar de sumas y restas y comenzaremos a hablar de sumas de positivos o negativos. Veamos cómo trabajaríamos dependiendo de los casos que nos podemos encontrar.

- **SUMA DE DOS ENTEROS DE IGUAL SIGNO**

Si sumamos dos enteros de igual signo se suman sus valores y se pone el mismo signo:

$$4 + 6 = 10 \qquad -3 - 8 = -11$$

- **SUMA DE DOS ENTEROS DE DISTINTO SIGNO**

Si sumamos dos enteros de distinto signo, se restan sus valores y se deja el signo del mayor:

$$6 - 9 = -3 \qquad -8 + 3 = -5 \qquad -5 + 8 = 2$$

- **SUMA DE MÁS DE DOS ENTEROS**

Cuando tenemos más de dos enteros lo que haremos será lo siguiente: agrupamos por un lado los positivos y los sumamos, por otro lado los negativos y los sumamos también. Por último, restamos esos dos resultados y ponemos el signo de lo que haya más (positivos o negativos):

$$6 - 4 - 8 + 2 - 3 = 8 - 15 = -7$$

$$\text{Positivos: } 6 + 2 = 8$$

$$\text{Negativos: } -4 - 8 - 3 = -15$$

## ACTIVIDADES

### 1. Realiza las siguientes operaciones:

a.  $4 - 8 - 2 + 8 - 12 =$

b.  $7 - 3 - 8 + 2 + 9 =$

c.  $-4 - 5 + 3 + 12 - 2 =$

d.  $-10 + 2 + 6 + 2 - 8 =$

- **SUMA DE ENTEROS CON PARÉNTESIS**

Para sumar enteros que aparecen entre paréntesis, lo que haremos es eliminar primero esos paréntesis. Para hacerlo lo que tenemos que hacer es multiplicar los signos que están delante y dentro de cada paréntesis teniendo en cuenta la REGLA DE LOS SIGNOS para multiplicaciones y divisiones que dice lo siguiente:

### REGLA DE LOS SIGNOS

MULTIPLICACIÓN DE SIGNOS	RESULTADO
+ · +	+
+ · -	-
- · +	-
- · -	+

Teniendo esto en cuenta realizaremos las operaciones de la siguiente manera:

$(-4) - (-3) = -4 + 3 = -1$  (repetimos, para quitar paréntesis, multiplicamos signos de delante y de dentro y una vez quitados, se realiza la operación como en ejemplos anteriores)

$$-(-5) + (-3) - (8) + (-7) = 5 - 3 - 8 - 7 = 5 - 18 = -13$$

### ACTIVIDADES

1. Resuelve las siguientes operaciones:

- a)  $12 - 5 =$
- b)  $12 - (-5) =$
- c)  $-12 - 5 =$
- d)  $-12 - (-5) =$
- e)  $(+6) - (-2) + (-5) - (+4) =$
- f)  $(-5) - (-5) - (+7) + (-6) =$
- g)  $(-1) - (-10) + (+5) - (+7) =$

#### • PARÉNTESIS CON VARIAS OPERACIONES

Si en el interior del paréntesis nos encontramos con una operación de enteros, procederemos primero a resolver la operación del interior del paréntesis y después resolveremos como hemos dicho en puntos anteriores:

$$(-3 + 6 - 2) + (-5 + 6 - 8) = (1) + (-7) = 1 - 7 = -6$$

### ACTIVIDADES

1. Resuelve las siguientes operaciones:

- a)  $14 - (12 + 2) = 14 - (14) = 14 - 14 = 0$
- b)  $17 - (-9 - 14) =$
- c)  $-14 + (6 - 13) =$
- d)  $2 + (7 - 3) - (8 - 4) =$
- e)  $-1 - (2 - 5) + (7 - 4) =$

### MULTIPLICACIÓN Y DIVISIÓN DE NÚMEROS ENTEROS

Para hallar el producto o cociente de dos números enteros se multiplican los números como si fueran dos números naturales y para poner el signo, tendremos en cuenta la regla de los signos para multiplicaciones y divisiones que mencionamos anteriormente que decía:

MULTIPLICACIÓN DE SIGNOS	RESULTADO
--------------------------	-----------

$+$ · $+$	$+$
$+$ · $-$	$-$
$-$ · $+$	$-$
$-$ · $-$	$+$

**Ejemplos:**

$$(+5) \cdot (+3) = +15$$

$$(-5) \cdot (-3) = +15$$

$$(+5) \cdot (-3) = -15$$

$$(-5) \cdot (+3) = -15$$

## ACTIVIDADES

**1. Realiza las siguientes multiplicaciones:**

a)  $(-4) : (+2) =$

b)  $(+3) \cdot (+7) =$

c)  $(+3) \cdot (-5) =$

d)  $(-15) \cdot (-5) =$

e)  $2 \cdot (-3) =$

f)  $4 \cdot (-5) \cdot 2 =$

g)  $3 : (-3) \cdot (-7) =$

h)  $(-2) \cdot (-5) \cdot (-9) =$

## 2. OPERACIONES CON NÚMEROS RACIONALES

### SUMA DE NÚMEROS RACIONALES

#### Fracciones con el mismo denominador

Es otra fracción con el mismo denominador y cuyo numerador es la suma de los numeradores.

$$\frac{-3}{4} + \frac{11}{4} = \frac{8}{4} = \frac{4}{2} = \frac{2}{1} = 2$$

En general:

$$\frac{a}{b} + \frac{c}{b} = \frac{a+c}{b}$$

#### Fracciones con distinto denominador

Para sumar dos fracciones de distinto denominador debemos **pasar ambas a común denominador**: Es decir, tenemos que buscar otras dos fracciones que sean equivalentes a cada una de ellas respectivamente, pero que estén escritas con el mismo denominador

1. Averiguamos el m.c.m. de los dos denominadores.
2. Este número será el denominador común de las dos nuevas fracciones.

3. Vemos por qué número habría que multiplicar al denominador de la primera fracción para obtener el denominador común. (Dividiendo).
4. Multiplicamos al numerador de la primera fracción por ese número y obtenemos el numerador de la fracción equivalente a la primera.
5. Repetimos los pasos 3º.- y 4º.- con la otra fracción.
6. Resolvemos la suma de fracciones del mismo denominador.

**Ejemplos:**

$$\frac{11}{6} + \frac{-7}{10} =$$

Hay que buscar una fracción que sea equivalente a  $\frac{11}{6}$  y otra equivalente a  $\frac{-7}{10}$  pero que estén escritas con el mismo denominador.

Paso 1. Averiguamos el m.c.m. de 6 y 10

$$6 = 2 \cdot 3$$

$$10 = 2 \cdot 5$$

$$m.c.m.(6,10) = 2 \cdot 3 \cdot 5 = 30$$

Paso 2.

$$\frac{11}{6} + \frac{-7}{10} =$$

$$\frac{\quad}{30} + \frac{\quad}{30} =$$

Paso 3.

$$30 : 6 = 5$$

Paso 4.

$$11 \cdot 5 = 55$$

$$\frac{11}{6} + \frac{-7}{10} =$$

$$\frac{55}{30} + \frac{\quad}{30} =$$

Paso 5.

$$30 : 10 = 3$$

$$-7 \cdot 3 = -21$$

$$\frac{11}{6} + \frac{-7}{10} =$$

$$\frac{55}{30} + \frac{-21}{30} =$$

Paso 6.

$$\frac{11}{6} + \frac{-7}{10} =$$

$$\frac{55}{30} + \frac{-21}{30} = \frac{34}{30} = \frac{17}{15}$$

### **Resta de números racionales**

Para restar dos números racionales, sumaremos a la primera fracción el opuesto de la segunda.

El opuesto de  $\frac{3}{4}$  es la fracción  $\frac{-3}{4}$

El opuesto de  $\frac{-2}{5}$  es la fracción  $\frac{2}{5}$

En general:

El opuesto de  $\frac{a}{b}$  es  $\frac{-a}{b}$

y el opuesto de  $\frac{-a}{b}$  es  $\frac{a}{b}$

Ejemplos:

$$\frac{-3}{5} - \frac{1}{10} = \frac{-3}{5} + \frac{-1}{10} = \frac{-6}{10} + \frac{-1}{10} = \frac{-7}{10}$$

$$\frac{-1}{8} - \frac{-5}{6} = \frac{-1}{8} + \frac{5}{6} = \frac{-3}{24} + \frac{20}{24} = \frac{17}{24}$$

En general:

$$\boxed{\frac{a}{b} - \frac{c}{d} = \frac{a}{b} + \frac{-c}{d}}$$

### **Producto de números racionales**

El producto de dos números racionales es otra fracción que tiene como numerador el producto de numeradores y como denominador el producto de los dos denominadores.

Ejemplos:



$$\frac{-3}{5} \cdot \frac{-7}{6} = \frac{21}{30} = \frac{7}{10}$$

$$\frac{3}{5} \cdot 4 = \frac{3}{5} \cdot \frac{4}{1} = \frac{12}{5}$$

En general:

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{c} = \frac{a \cdot b}{b \cdot c}$$

### **División de números racionales**

- Multiplicar el numerador de la primera fracción por el denominador de la segunda y colocar el resultado en el numerador de la fracción solución.
- Multiplicar el denominador de la primera fracción por el numerador de la segunda fracción y colocar el resultado en el denominador de la fracción solución.

$$\frac{a}{b} \div \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c}$$

## **3. OPERACIONES CON NÚMEROS DECIMALES**

### **Suma y resta de decimales**

Para sumar o restar números decimales:

1. Se colocan en columnas haciendo corresponder las comas.
2. Se suman (o se restan) unidades con unidades, décimas con décimas, centésimas con centésimas...

$$342.528 + 6\,726.34 + 5.3026 + 0.37 =$$

$$\begin{array}{r} 342.528 \\ 6\,726.34 \\ + \quad 5.3026 \\ \quad 0.37 \\ \hline 7\,074.5406 \end{array}$$

$$372.528 - 69.68452 =$$

$$\begin{array}{r} 372.528 \\ - \quad 69.68452 \\ \hline 302.84348 \end{array}$$

### **Multiplicación de decimales**

Para multiplicar dos números decimales:

1. Se multiplican como si fueran números enteros.

2. El resultado final es un número decimal cuyo número de decimales es igual a la suma del número de decimales de los dos factores.

**Ejemplo:**

$$\begin{array}{r}
 46.562 \\
 \times 38.6 \\
 \hline
 279372 \\
 372496 \\
 139686 \\
 \hline
 1797.2932
 \end{array}$$

$$46.562 \cdot 38.6 =$$

El primer factor tiene 3 decimales y el segundo 1, por tanto, el resultado tiene 4 decimales.

Para multiplicar un número por la unidad seguida de ceros, se desplaza la coma hacia la derecha tantos lugares como ceros acompañen a la unidad.

## ACTIVIDADES

**Ejemplo:**

$$1.236 \cdot 10 = 12.36$$

$$1.236 \cdot 100 = 123.6$$

$$1.236 \cdot 1\,000 = 1\,236$$

$$1.236 \cdot 10\,000 = 12\,360$$

**División:**

Sólo el dividendo es decimal

Se efectúa la división de números decimales como si de números enteros se tratara. Cuando bajemos la primera cifra decimal, colocamos una coma en el cociente y continuamos dividiendo.

$$526.6562 : 7 = 75.2366$$

$$\begin{array}{r}
 526.6562 \quad | \quad 7 \\
 \hline
 36 \phantom{.} \phantom{6562} \\
 16 \phantom{.} \phantom{6562} \\
 25 \phantom{.} \phantom{6562} \\
 46 \phantom{.} \phantom{6562} \\
 42 \phantom{.} \phantom{6562} \\
 0 \phantom{.} \phantom{6562} \\
 \hline
 75.2366
 \end{array}$$

Sólo el divisor es decimal

Quitamos la coma del divisor y añadimos al dividendo tantos ceros como cifras decimales tenga el divisor. A continuación, dividimos como si fueran números enteros.

$$5126 : 62.37 = 82.18$$

$$\begin{array}{r}
 512600 \quad | \quad 6237 \\
 \underline{13640} \quad 82.18 \\
 11660 \\
 \underline{54230} \\
 4334
 \end{array}$$

El dividendo y el divisor son decimales

Se iguala el número de cifras decimales del dividendo y del divisor, añadiendo a aquel que tenga menos decimales, tantos ceros como cifras decimales de diferencia haya. A continuación, se prescinde de la coma, y dividimos como si fueran números enteros.

$$5627.64 : 67.5261 = 83.34$$

$$\begin{array}{r}
 56276400 \quad | \quad 675261 \\
 \underline{2255520} \quad 83.34 \\
 2297370 \\
 \underline{2715870} \\
 14826
 \end{array}$$

## ACTIVIDADES

### Ejercicios:

- a.  $345,4 + 228,3 + 24,9 =$
- b.  $52,78 - 36,837 =$
- c.  $3,78 - 0,726 =$
- d.  $2,1 \cdot 3,4 =$
- e.  $1,7 \cdot 3,2 + 82,4 =$
- f.  $32,1 - 4,2 \cdot 2,3 =$

## 4. POTENCIACIÓN

### 4.1. Definición de potencia de base entera y exponente natural.

En ocasiones ocurre que nos encontramos con multiplicaciones donde los factores (los números que se multiplican) son todos iguales. Al matemático **René Descartes** se le ocurrió representar esas multiplicaciones de la forma que vamos a ver a continuación y que se conoce como simbología o expresión potencial.

Si generalizamos el ejemplo anterior diremos:

Siendo “a” y “n” dos números tal que  $a \in \mathbb{Z}$  ;  $n \in \mathbb{N} \neq 0$ . Denominamos potencia de **base** “a” y **exponente** “n”, al producto de “n” factores iguales todos al número “a”. Se simboliza por dos números, la **base** y el **exponente**.

¿Qué significa que  $a \in \mathbb{Z}$ ? Pues que “a” podrá ser un número positivo o negativo.

Y, ¿qué significa que  $n \in \mathbb{N}$ ? Pues que “n” será un número **siempre positivo** por pertenecer al conjunto de los números Naturales.

**Ejemplo de potencias de base entera negativa y exponente natural.**

$$(-3) \cdot (-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = 81 \quad \mathbf{3^4 \text{ potencia positiva.}}$$

$$(-3) \cdot (-3) \cdot (-3) = (-27) \quad \mathbf{(-3)^3 \text{ potencia negativa.}}$$

**Para nombrar o leer una potencia** nombramos primeramente el número de la base, después nombramos el número referente al exponente. El exponente puede nombrarse con el nombre ordinal del número (se dice "elevado a la cuarta, quinta, sexta... potencia") o con el nombre del cardinal (elevado a cuatro, elevado a cinco, a seis.....). (Reminiscencias históricas del cálculo del área del cuadrado o del volumen del cubo, hacen que cuando  $x$  está elevado a dos, digamos que está elevado al cuadrado o que cuando está elevada a 3 digamos que está al cubo).

Así diremos 3 elevado a la séptima o tres elevado a siete. Escribiendo:  $3^7 = 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 = 2.187$

Sabiendo que dicha expresión representa a una multiplicación donde el número 3 se multiplica por sí mismo siete veces. Luego:

Cuando escribimos el cardinal de un número damos por entendido que está elevado a la potencia 1, pero no se suele indicar, aunque en las operaciones con potencias podemos ponerlo si eso nos ayuda al cálculo potencial.

Así sabemos que  $5^1 = 5$  ó  $3^1 = 3$

## ACTIVIDADES

1) Escribe en forma de producto y calcula las siguientes potencias:

a)  $2^5 =$

b)  $4^4 =$

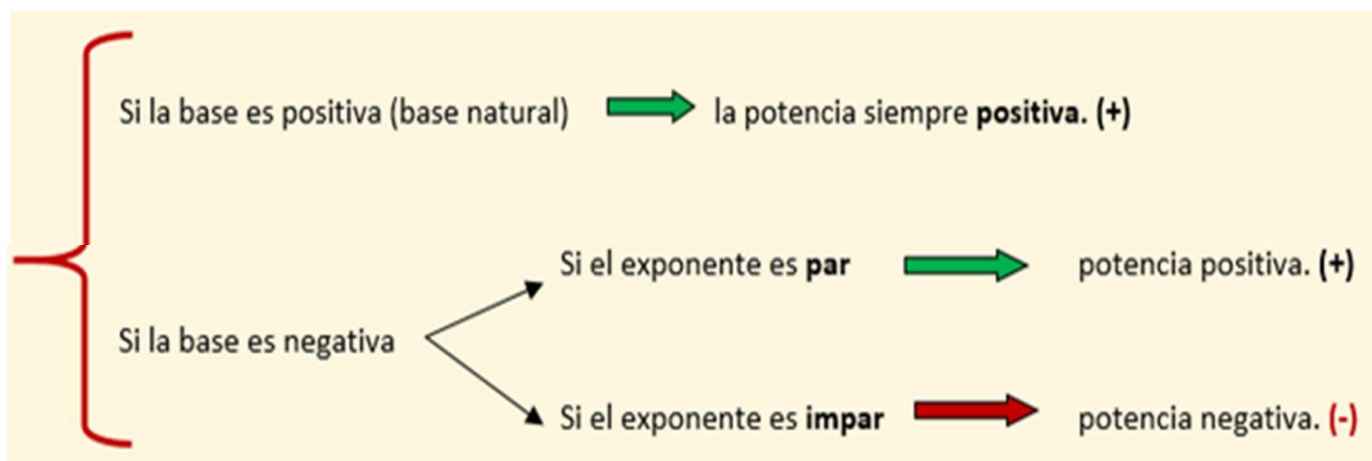
c)  $3^4 =$

d)  $1^3 =$

### 4.2. Signo de la potencia.

Como estamos operando con números enteros, esto significa que el número de la base puede ser positivo o negativo.

Para conocer el signo (positivo o negativo) del número al que representa la potencia deberemos aplicar la regla de los signos (pues una potencia no es más que una forma de expresar la multiplicación de factores repetidos), debemos **fijarnos** primero en la **base** si esta es positiva o **negativa** y en este caso, tendremos que contar el número de factores que operan (se multiplican). Así, nos surge el siguiente esquema:



## Actividades

2) Resuelve:

a)  $-(-2^3) =$

b)  $-5^2 =$

c)  $-(2)^5 =$

d)  $(-3)^4 =$

### 4.3. Definición de potencia de base fraccionaria y exponente natural.

Cuando nos encontramos multiplicaciones repetidas de números **fraccionarios**, podemos utilizar la simbología de las potencias para expresar dicha multiplicación. Así:

$$\left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \left(\frac{2}{3}\right) = \left(\frac{2}{3}\right)^4$$

Como la base **fraccionaria** puede ser **positiva** o **negativa** tendremos también que aplicar la regla de los signos vista en el epígrafe anterior para conocer cómo será la potencia, si positiva o negativa. Si generalizamos el ejemplo anterior diremos:

Siendo **a/b** y “**n**” dos números tal que **a/b**  $\in$  **Q** y **n**  $\in$  **N**  $\neq$  **0**

Denominamos potencia de base fraccionaria y exponente “**n**”, al producto de “**n**” factores iguales todos a la base **a/b**

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{a}{b} \cdot \dots \dots \frac{a}{b} = \left(\frac{a}{b}\right)^n$$

Por tanto:

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$$

Expresión muy importante pues indica que una potencia de base fraccionaria podemos expresarla como cociente de dos potencias de base entera.

## ACTIVIDADES

3) **Expresa** una potencia fraccionaria como cociente de potencias enteras:

$(-2/3)^3 =$

4) **Expresa** un cociente de potencias enteras como potencia fraccionaria:

$$\frac{5^6}{4^6} =$$

## 4.4. Operaciones con potencias.

### 4.4.1. Producto de potencias de la misma base.

El producto de dos potencias de la misma base es otra potencia de la misma base cuyo exponente es la suma de los exponentes de los factores.

$$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$$

Ejemplo:

- a.  $4^3 \cdot 4^5 = (4 \cdot 4 \cdot 4) \cdot (4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4) = 4^{3+5} = 4^8$
- b.  $(-3)^2 \cdot (-3)^3 = (-3)^5$

### 4.4.2. Cociente de potencias de la misma base.

El cociente de dos potencias de la misma base es otra potencia de la misma base cuyo exponente es la diferencia entre el exponente del dividendo (numerador) y el del divisor (denominador).

$$a^m : a^n = \frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

Ejemplo:

$$2^5 : 2^3 = \frac{2^5}{2^3} = 2^{5-3} = 2^2$$

## ACTIVIDADES

5) Escribe en forma de una sola potencia:

a)  $3^4 \cdot 3^5 =$

b)  $2^5 \cdot 2^2 \cdot 2^2 =$

c)  $4^4 \cdot 4^2 \cdot 4 =$

d)  $5 \cdot 5^2 =$

6) Escribe en forma de una sola potencia:

a)  $2^5 : 2^3 =$

b)  $5^{12} : 5^2 =$

c)  $(-10)^5 : (-10)^2 =$

#### 4.4.3. Potencia de potencia

Una potencia elevada a otra potencia, es igual a una potencia de la misma base cuyo exponente es igual al producto de los exponentes:

$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$

Ejemplo

$$a. (4^5)^3 = 4^{5 \cdot 3} = 4^{15}$$

#### ACTIVIDADES

7) Escribe en forma de una sola potencia:

$$a) (3^2)^5 =$$

$$b) (2^2)^7 =$$

$$c) (5^2)^3 =$$

$$d) \{(-10)^2\}^3 =$$

#### 4.4.4. Potencia de un producto.

La potencia de un producto es igual al producto de las potencias de los factores del producto. . Y dicho de otra manera, el producto de dos potencias con el mismo exponente es igual al producto de las bases elevado al mismo exponente.

$$(a \cdot b)^m = a^m \cdot b^m$$

Ejemplo:

Expresa en forma de producto de potencias:

$$a. (2 \cdot 3)^3 = (2 \cdot 3) \cdot (2 \cdot 3) \cdot (2 \cdot 3) = (2 \cdot 2 \cdot 2) \cdot (3 \cdot 3 \cdot 3) = 2^3 \cdot 3^3$$

#### 4.4.5. Potencia de un cociente.

La potencia de un cociente es igual al cociente entre la potencia del dividendo y la del divisor. Y dicho de otra manera, el cociente de dos potencias con el mismo exponente es igual al cociente de las bases elevado al mismo exponente.

$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$

Ejemplo:

$$\left(\frac{5}{7}\right)^3 = \frac{5^3}{7^3}$$

## ACTIVIDADES

8) Expresa en forma de producto de potencias las siguientes expresiones:

a)  $(2.5)^6 =$

b)  $(3.4)^2 =$

c)  $(2.8)^3 =$

9) Escribe como cociente de potencias:

a)  $(2 : 4)^3 =$

b)  $(3 : 2)^5 =$

c)  $(7 : 2)^2 =$

d)  $(10 : 5)^3 =$

10) Escribe en forma de una sola potencia:

a)  $\frac{2^3 \cdot 2^5}{2^2}$

b)  $\frac{5^3 \cdot 5^7}{5^6 \cdot 5^4}$

### 4.4.6. Potencia con exponente cero.

Partamos del siguiente ejemplo que representa a una fracción donde el numerador es igual al denominador:  $125/125$

Si nos preguntan cuál es el valor de dicha fracción, no dudaremos en decir que es uno.

$$125/125 = 1$$

Si factorizamos 125 diríamos que  $125 = 5 \cdot 5 \cdot 5 = 5^3$

Por tanto:  $\frac{125}{125} = \frac{5^3}{5^3} = 1$

**Cualquier potencia elevada al exponente cero será igual a 1.**

$$a^0 = 1$$



#### 4.4.7. Potencias de base diez.

Si recordáis nuestro sistema de numeración se denomina decimal pues está basado en las potencias del número diez. La utilización de las potencias de diez es muy empleada cuando tenemos que hablar de números muy **grandes** o muy **pequeños**. Así por ejemplo:

- La velocidad de la luz es de 300.000.000 m/s, podemos expresarla de manera más breve y cómoda utilizando la simbología potencial, de potencias de base diez como  $3 \cdot 10^8$  m/s.
- La masa del Sol es de 19891000000000000000000000000000 kg, que evidentemente es más fácil expresar como:  $19891 \cdot 10^{26}$
- La longitud de onda de los rayos cósmicos es inferior a 0,0000000000000001 metros, y la podemos expresar así:

$$0,0000000000000001 = \frac{1}{10000000000000000} = \frac{1}{10^{14}} = 1 \cdot 10^{-14}$$

Para facilitar aún más la escritura de los cardinales numéricos, a algunas potencias de diez se les asigna una letra específica que en el tema sobre unidades de medida nos servirán para escribir los múltiplos y submúltiplos de cualquier unidad de medida.

Equivalencia simbología potencial $10^n$	Prefijo	Símbolo	Unidades equivalentes
$10^{12}$		T	Billón
$10^{10}$		G	Mil millones/Millardo
$10^6$		M	Millón
$10^3$	kilo	k	Mil/millar
$10^2$	hecto	h	Cien/centena
$10^1$	deca	da	Diez/decena
$10^0$	Ninguno		Uno/unidad
$10^{-1}$	deci	d	Décimo
$10^{-2}$	centi	c	Centésimo
$10^{-3}$	mili	m	Milésimo
$10^{-6}$	micro	$\mu$	
$10^{-9}$	nano	n	Milmillonésimo
$10^{-12}$	pico	p	Billon

## 5. PROPORCIONALIDAD

### Proporcionalidad directa

Dos magnitudes son directamente proporcionales:

- Si al aumentar una parte de la proporción, la otra también aumenta.
- Si al disminuir una parte de la proporción, la otra también disminuye.

Kg de manzanas	1	2	3	4	5
Precio	3	6	9	12	15

$$\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{3}{9} = \dots$$

Si un kg de manzanas cuesta 3€, ¿cuánto cuestan 10 kg? Se plantea así:

Kilos      Euros  
 1kg \_\_\_\_\_ 3€  
 10kg \_\_\_\_\_ x

Como las magnitudes son directamente proporcionales, se forma una proporción con los datos que aparecen en el problema en el mismo orden y a continuación, se resuelve el término que falta de la proporción:

$$\frac{1}{10} = \frac{3}{x}$$

De esta manera:

$$x = \frac{3 \cdot 10}{1} = 30€$$

X = 30€ cuestan 10 kg de manzanas

### **Proporcionalidad inversa**

Dos magnitudes son inversamente proporcionales:

- Si al multiplicar una la otra se divide.
- Si al dividir una la otra se multiplica.

Nº de obreros	1	2	4	8
Nº días en terminar la obra	16	8	4	2

Ejemplo:

¿Cuánto tardarían en terminar la obra 16 obreros?

Se plantea como en la regla de tres directa, pero como las magnitudes son inversamente proporcionales, a la hora de formar la proporción, damos la vuelta a una de las fracciones:

1 obrero \_\_\_\_\_ 16 días  
 16 obreros \_\_\_\_\_ X  
                                  días

$$\frac{16}{1} = \frac{16}{x}$$

Y resolvemos la proporción:

$$x = \frac{16 \cdot 1}{16} = 1 \text{ día}$$

x = 1 día tardan

## ACTIVIDADES

1. En una granja 3 cerdos comen en un mes 60 kg de pienso, ¿cuántos kg comerán 5 cerdos en un mes?
2. Un coche a una velocidad constante de 120 km/h tarda en ir de Madrid a Sevilla 5 horas, ¿Cuántas horas tardaría un camión a una velocidad de 100 km/h?
3. Hemos comprado 3 kg de manzanas y nos han cobrado 3,45 €. ¿Cuánto nos cobrarían por 1, 2, 5 y 10 kg?
4. Marta ha cobrado por repartir propaganda durante cinco días 126 €. ¿Cuántos días deberá trabajar para cobrar 340,2 €?

## CÁLCULO DE PORCENTAJES

Un **porcentaje** es un tipo de regla de tres directa en el que una de las cantidades es 100. Un tanto por ciento es una fracción con denominador 100. El tanto por ciento también se llama porcentaje. Se simboliza con % → 7 por ciento = 7 %, e indica lo que se toma de algo que se ha dividido en 100 partes iguales.

### Ejemplos

1. Una moto cuyo precio era de 5.000 €, cuesta en la actualidad 250 € más. ¿Cuáles el porcentaje de aumento?

Pensamos que el 100% del valor son 5000€. Como se incrementa en 250€, ¿cuánto supone esto?

$$\begin{array}{l} 5000 \text{ €} \underline{\hspace{1cm}} 100\% \\ 250 \text{ €} \underline{\hspace{1cm}} x \end{array}$$

Al ser regla de tres directa, formamos una proporción y resolvemos:

$$\begin{aligned} \frac{5000}{250} &= \frac{100}{x} \\ x &= \frac{250 \cdot 100}{5000} = 5\% \\ x &= 5. \end{aligned}$$

Por tanto, 250 supone el 5%.

2. Al adquirir un vehículo cuyo precio es de 10000 €, nos hacen un descuento del 5%. ¿Cuánto hay que pagar por el vehículo?

Como en el ejercicio anterior, debemos saber qué es el 100% del precio. En este caso, 10000€ es el precio TOTAL inicial. Planteamos la regla de tres.

$$\begin{array}{l} 10000 \text{ €} \underline{\hspace{1cm}} 100\% \\ X \underline{\hspace{1cm}} 5\% \end{array}$$

Formamos la proporción correspondiente y resolvemos:

$$\begin{aligned} \frac{10000}{x} &= \frac{100}{5} \\ x &= \frac{10000 \cdot 5}{100} = 500 \text{ €} \end{aligned}$$

X= 500€. Este es el precio que nos descuentan. Por tanto, el precio final será: 10000 € –  
500 € = 9500 €

## ACTIVIDADES

1. Hace dos semanas una rebeca costaba 35 €. Si ahora está en ofertas y cuesta 28 €, ¿cuál es el porcentaje de descuento?
2. El precio de la reparación del coche del padre de Juan es de 500 € sin IVA. Si el impuesto que se aplica es del 21%, ¿cuál será el precio total de la reparación?
3. Calcular el término desconocido de las siguientes proporciones:

$$\frac{4}{10} = \frac{x}{60}$$

$$\frac{9}{12} = \frac{12}{x}$$

$$\frac{8}{32} = \frac{2}{x}$$

4. Dos ruedas están unidas por una correa transmisora. La primera tiene un radio de 25 cm y la segunda de 75 cm. Cuando la primera ha dado 300 vueltas, ¿cuántas vueltas habrá dado la segunda?
5. Seis personas pueden vivir en un hotel durante 12 días por 792 €. ¿Cuánto costará el hotel de 15 personas durante ocho días?
6. Con 12 botes conteniendo cada uno  $\frac{1}{2}$  kg de pintura se han pintado 90 m de verja de 80 cm de altura. Calcular cuántos botes de 2 kg de pintura serán necesarios para pintar una verja similar de 120 cm de altura y 200 metros de longitud.
7. 11 obreros labran un campo rectangular de 220 m de largo y 48 de ancho en 6 días. ¿Cuántos obreros serán necesarios para labrar otro campo análogo de 300 m de largo por 56 m de ancho en cinco días?

## EJERCICIOS DE REPASO

### OPERACIONES ENTEROS

a.-  $6 - 3 \cdot 2 + 4 \cdot 1 - 5 =$

b.-  $(3 - 4 + 6) - (5 + 3 - 32) - 5$

c.-  $2 - 3 \cdot [2 + 10 + 3:3 - 8]$

d.-  $3 - 2 \cdot (4 + 6 - 3) + 3 \cdot (4 - 6)$

e.-  $5 - 2 \cdot (3 + 6 - 12) - 3 \cdot (3 - 6 + 3)$

f.-  $[14 - (-6) + (-6)] : [17 + (-7) - (+3)]$

g.-  $[3 \cdot (5 - 2) - 10 : 2] + [5 \cdot (1 - 4) - (3 - 7)]$

## REPASO OPERACIONES RACIONALES

1.  $\frac{2}{5} + \frac{3}{2} - \frac{4}{3}$

2.  $\frac{1}{3} : \frac{2}{5} + \frac{2}{3} - \frac{1}{2}$

3.  $\left(\frac{2}{5} - \frac{1}{3}\right) + \left(\frac{4}{3} - \frac{4}{6}\right)$

4.  $\frac{2}{3} : \frac{2}{5} - \frac{3}{8} + \frac{1}{4} \left(\frac{1}{3} - 1\right)$

5.  $\frac{1}{3} + \frac{2}{5} \left(\frac{1}{2} - \frac{2}{3}\right) - \frac{2}{5} =$

6.  $\left(\frac{5}{3} + \frac{3}{4}\right) - \left(1 - \frac{2}{3} + \frac{3}{4}\right) =$

7.  $\left(2 + \frac{3}{5}\right) - \left(3 - \frac{1}{3}\right) =$

8.  $2 - \frac{3}{2} - \frac{5}{6} =$

## OPERACIONES POTENCIAS

1.- Utilizando las propiedades de las potencias, reduce a una sola potencia y en los casos donde se pueda, calcula el resultado:

a.  $(5^3 \cdot 4^3) : 2^3 =$

b.  $12^{10} : (4^7 \cdot 3^7) =$

c.  $(30^7 : 5^7) : (2^3 \cdot 3^3) =$

d.  $6^6 : (21^6 : 7^6) =$

e.  $36^4 : (2^4 \cdot 2^4) =$

f.  $(m^7 : m^4) : m^3 =$

g.  $(m^4)^3 : (m^5)^2 =$

h.  $(x^3 : x^2) : (x^4 : x^3) =$

i.  $(x^2)^4 : (x^2)^3 =$

## **PARTE 4. TEMA 2.**

### **El lenguaje científico. Magnitudes y unidades**

---

#### *ÍNDICE*

#### **1. LENGUAJE CIENTÍFICO**

#### **2. MAGNITUDES Y UNIDADES**

- 2.1. Medir y magnitudes**
  - 2.2. Sistema internacional de unidades**
  - 2.3. Sistema métrico decimal**
  - 2.4. Magnitudes fundamentales y derivadas**
-

# 1. EL LENGUAJE CIENTÍFICO

En esta ocasión nos centraremos en el lenguaje científico, aquel que está especializado en la transmisión de conocimientos de disciplinas científicas. Cada texto científico se centra en una **materia concreta** y va dirigido a gente experta en ella. Esto hace que la **comprensión** sea **difícil** para los que no conocen la **terminología especializada**. El lenguaje científico es el resultado de un consenso tácito entre sus usuarios, por lo que es un lenguaje convencional.

Sus **características** son las siguientes:

- Uso de un **vocabulario unívoco** y, por lo tanto monosémico. Es muy común el uso de neologismos, cultismos y préstamos. Se busca evitar ambigüedades.
- Uso de un lenguaje **denotativo**, con una adjetivación escasa y precisa.
- Búsqueda de un lenguaje **objetivo** (en que no se expresen opiniones ni sentimientos) mediante el uso de la tercera persona del plural y de oraciones impersonales, así como del plural de modestia.
- Búsqueda de la mayor **precisión y claridad** posible mediante el uso de una sintaxis esquemática, con oraciones simples y ausencia de perífrasis. Como consecuencia de este lenguaje económico, no abundan los adornos retóricos. Se intenta no caer en redundancias.
- Ausencia de particularismos, se busca utilizar un **lenguaje universal**.
- Uso del presente de indicativo (para las tesis) y del presente de indicativo o futuro de subjuntivo (para las hipótesis).
- Tendencia a explicarse a si mismo, cumpliendo por lo tanto una **función metalingüística**.
- Introducción de elementos formalizados como esquemas, diagramas, símbolos matemáticos, planos, fórmulas químicas, etc.

## Uso de la notación científica

Cuando se trabajan con números muy grandes o muy pequeños, los científicos, matemáticos e ingenieros usan la **notación científica** para expresar esas cantidades. La notación científica es una abreviación matemática, basada en la idea de que es más fácil leer un exponente que contar muchos ceros en un número. Números muy grandes o muy pequeños necesitan menos espacio cuando son escritos en notación científica porque los valores de posición están expresados como potencias de 10.

### CÓMO USAR LA NOTACIÓN CIENTÍFICA

Toda potencia de base 10 es igual a la unidad seguida de tantos ceros como unidades tiene el exponente.

Por ejemplo:  $10^3 = 1000$ ,  $10^4 = 10000$

Las "potencias de 10" son una manera muy útil de escribir números muy grandes. En lugar de muchos ceros, puedes poner qué potencia de 10 necesitas para hacer todos esos ceros. De esta manera los científicos y matemáticos pueden escribir números como:

- La célula roja humana es muy pequeña y su diámetro es de 0,0065 mm. Así se escribiría  $6.5 \times 10^{-3}$
- Un año luz es una unidad muy grande que mide alrededor de 94600000000000000 metros. En notación científica se escribe  $9,46 \times 10^{17}$
- El radio de la Tierra es de 6380000 y en notación científica  $6,38 \times 10^6$
- La longitud de onda de los rayos cósmicos es inferior a 0,000000000000001 metros, la podemos expresar así:  $1 \times 10^{-15}$  metros.

Con esto deducimos que, números grandes requieren potencias positivas de 10 y números pequeños son descritos por potencias negativas de 10.

En el sistema decimal, cualquier número real puede expresarse mediante **notación científica**.

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.

En general escribimos una sola cifra entera multiplicada por 10 elevado a tantos ceros como tenga la cifra. Si se trata de cifras inferiores a 1, lo haremos igual, pero el exponente tendrá el signo negativo.

Ejemplo:  $2340000000000 = 2,34 \cdot 10^{12}$

**Nota importante:**

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

**$732,5051 = 7,325051 \cdot 10^2$  (movimos la coma decimal 2 lugares hacia la izquierda)**

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

**$-0,005612 = -5,612 \cdot 10^{-3}$  (movimos la coma decimal 3 lugares hacia la derecha) .**

**De decimal a notación científica**

Ahora que entendemos el formato de notación científica, comparemos algunos números expresados en notación decimal estándar y notación científica para entender cómo convertir de una forma a la otra. Observa la tabla de abajo. Pon mucha atención al exponente de la notación científica y la posición del punto decimal en la notación estándar.

NÚMEROS GRANDES		NÚMEROS PEQUEÑOS	
NOTACIÓN DECIMAL	NOTACIÓN CIENTÍFICA	NOTACIÓN DECIMAL	NOTACIÓN CIENTÍFICA
300,0	$3 \times 10^2$	0,03	$3 \times 10^{-2}$
5400000,0	$5,4 \times 10^6$	0,0000054	$5,4 \times 10^{-6}$
762000000000,0	$7,62 \times 10^{11}$	0,0000000000762	$7,62 \times 10^{-11}$

Imagen nº 9: Conversión notación decimal a notación científica. Autor: Ana José García Tejas

Para escribir un número *grande* en notación científica, primero debemos mover el punto decimal a un número entre 1 y 10. Como mover el punto decimal cambia el valor, tenemos que aplicar una multiplicación por la potencia de 10 que nos resulte en un valor equivalente al original. Para encontrar el exponente, sólo contamos el número de lugares que recorrimos el punto decimal. Ese número es el exponente de la potencia de 10.

Por ejemplo para escribir 180000 en notación científica, primero movemos el punto decimal hacia la izquierda hasta que tengamos un número mayor o igual que 1 y menor que 10. El punto decimal no está escrito en 180000, pero si lo estuviera sería después del último cero. Si empezamos a recorrer el punto decimal un lugar cada vez, llegaremos a 1,8 por lo que en notación científica es  $1,8 \times 10^5$

El proceso de cambiar entre notación decimal y científica es el mismo para números *pequeños* (entre 0 y 1), pero en este caso el punto decimal se mueve hacia la derecha, y el exponente será negativo. Por ejemplo 0,0004 movemos el punto decimal hacia la derecha hasta que obtenemos el número 4 y contamos el número de lugares que recorrimos el punto decimal. Así obtenemos  $4 \times 10^{-4}$



## ACTIVIDADES

### 9) Escribe en notación científica

- |          |            |
|----------|------------|
| a) 4000  | d) 0,0086  |
| b) 63000 | e) 0,00072 |
| c) 508   | f) 0,11    |

### De notación científica a decimal

Números escritos en notación científica pueden ser trasladados a notación decimal. Por ejemplo para escribir  $5 \times 10^{-8}$  en notación decimal, convertimos la potencia de 10 en una serie de ceros entre el número y el punto decimal. Como el exponente es negativo, todos esos ceros van a la izquierda del número 5, así obtenemos 0,00000005

Si el exponente es positivo todos esos ceros van a la derecha del número. Por ejemplo:

$$6 \times 10^4 = 60000$$

Ten cuidado aquí y no te dejes llevar por los ceros — el número de ceros después del punto decimal siempre será 1 *menos* que el exponente. Se necesita una potencia de 10 para mover el punto decimal a la izquierda del primer número.

Por ejemplo:  $6,2 \times 10^3 = 6200$

## ACTIVIDADES

### 10) Convierte de notación científica a notación decimal

- |                       |                         |
|-----------------------|-------------------------|
| a) $4,5 \times 10^5$  | d) $5,3 \times 10^{-4}$ |
| b) $3,25 \times 10^3$ | e) $2,8 \times 10^{-6}$ |
| c) $7 \times 10^4$    | f) $4 \times 10^{-9}$   |

## 2. MAGNITUDES Y UNIDADES

### 2.1. Medir y magnitudes

La primera utilidad que se le dio a los números fue la de contar. Contar objetos, animales, personas, porciones de cosas, etc. Un paso más en la utilización de los números es medir: para medir también necesitamos manejar los números y... algo más.

Así, podemos decir que **medir** es comparar una cantidad de magnitud con otra similar (de la misma especie), llamada unidad, para averiguar cuántas veces la contiene. Y una unidad es una cantidad que se adopta como patrón para comparar con ella cantidades de la misma especie. Ejemplo: Cuando decimos que un objeto mide dos metros, estamos indicando que es dos veces mayor que la

unidad tomada como patrón, en este caso el metro. Pero también hay propiedades que no se pueden medir, como por ejemplo la belleza de una persona. Por lo tanto, las propiedades QUE SE PUEDEN MEDIR se denominan **magnitudes**.

## 2.2. Sistema Internacional de Unidades

En cada uno de los distintos lugares del mundo se utilizaban unidades de medida tan variables como el tamaño del pulgar de quien lo mide, o el pie del rey de turno. Para resolver el problema que suponía la utilización de unidades diferentes en distintos lugares del mundo, en la XI Conferencia General de Pesos y Medidas (París, 1960) se estableció el Sistema Internacional de Unidades (SI). Para ello, se actuó de la siguiente forma:

- En primer lugar, se eligieron las magnitudes fundamentales y la unidad correspondiente a cada magnitud fundamental. Una **magnitud fundamental** es aquella que se define por sí misma y es independiente de las demás (masa, tiempo, longitud, etc.).
- En segundo lugar, se definieron las magnitudes derivadas y la unidad correspondiente a cada magnitud derivada. Una magnitud derivada es aquella que se obtiene mediante expresiones matemáticas a partir de las magnitudes fundamentales (densidad, superficie, velocidad).

En el cuadro siguiente puedes ver las **magnitudes fundamentales del SI**, la unidad de cada una de ellas y la abreviatura que se emplea para representarla:

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

## 2.3. Sistema métrico decimal.

El Sistema Métrico Decimal es el sistema de medida universalmente aceptado, cuyas unidades están relacionadas mediante potencias de 10.

- El metro (m) es la unidad principal de longitud en el Sistema Métrico Decimal.
- El kilogramo (kg) es la unidad principal de masa en el Sistema Métrico Decimal.
- El litro (l) es la unidad principal de capacidad en el Sistema Métrico Decimal.
- Para pasar de una unidad a otra inmediatamente inferior o superior se multiplica o se divide por 10, respectivamente.
- Una medida en forma compleja se expresa en una sola unidad, y en forma incompleja, en más de una unidad.
- Para sumar o restar medidas, éstas han de estar expresadas en la misma unidad.
- El metro cuadrado (m<sup>2</sup>) es la unidad principal de superficie, y es la superficie que tiene un cuadrado de 1 metro de lado
- El metro cúbico (m<sup>3</sup>) es la unidad principal de volumen, y es el volumen que tiene un cubo de 1 metro de arista.



Imagen nº 1: Sistema Métrico Decimal. Fuente: [IES Soja](http://www.matematicasiesoja.wordpress.com/).

<http://www.matematicasiesoja.wordpress.com/>

Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida

## 2.4. Magnitudes fundamentales y derivadas

En el apartado anterior hemos visto que el Sistema Métrico Decimal elige para cada magnitud una unidad de medida fundamental. En este apartado estudiaremos esas medidas y sus derivadas.

### 2.4.1. Unidades de Longitud

La unidad de longitud es una de las unidades de medida estándares que fueron acordadas en la XI Conferencia General de Pesas y Medidas.

La unidad de longitud en el Sistema Internacional es el **metro** y se utiliza para medir la distancia entre objetos, personas y lugares.

Son múltiplos del metro, el decámetro (**dam**), el hectómetro (**hm**) y el kilómetro (**km**). Son submúltiplos el decímetro (**dm**), el centímetro (**cm**) y el milímetro (**mm**)

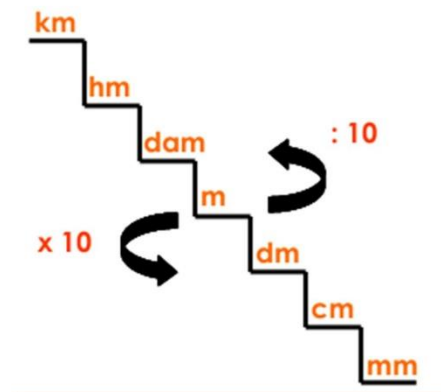


Imagen nº 2: Unidades de longitud.

Fuente: [unidadesdelongitud http://unidadesdelongitud4t2ei.blogspot.com.es/](http://unidadesdelongitud4t2ei.blogspot.com.es/)

Para cambiar de una unidad a otra seguiremos estos pasos.

1. Para pasar a la unidad inmediatamente inferior, multiplicamos por 10.
2. Para pasar a la unidad inmediatamente superior, dividimos entre 10.

### ACTIVIDADES

#### 1) Convierte las siguientes medidas:

- a) 3 km = \_\_\_\_\_ dam      e) 61800 m = \_\_\_\_\_ dam  
b) 500 m = \_\_\_\_\_ hm      f) 70 dam = \_\_\_\_\_ dm  
c) 8300 cm = \_\_\_\_\_ m      g) 87 km = \_\_\_\_\_ m  
e) 180 dam = \_\_\_\_\_ m      h) 875 dm = \_\_\_\_\_ mm

#### 2) Resuelve los siguientes problemas:

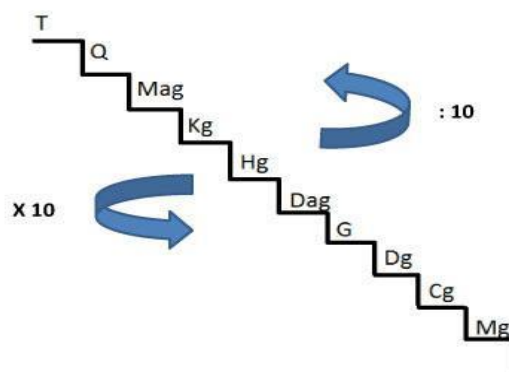
- a. Una cuerda mide 1 metro de larga. Jesús corta 15 cm y Manuel 8 dm. ¿Cuántos cm quedan en la cuerda?
- b. He plantado dos árboles en el patio de mi casa. El primero de ellos medía 125 cm, y el segundo de ellos 150 cm. Al cabo de unos años cada árbol ha crecido 15 cm. ¿Cuánto mide ahora cada árbol?

#### 2.4.2. Unidades de Masa

La masa de un cuerpo es el peso que tiene respecto a la fuerza de la gravedad. Podríamos decir que es la "cantidad" de materia que posee. La unidad fundamental de la masa es el **kilogramo**, aunque los múltiplos y submúltiplos se establecieron a partir del gramo. Así tenemos que:

- Las unidades más **pequeñas que el gramo** se llaman **SUBMÚLTIPLOS** y son: decigramo (dg), centigramo (cg) y miligramo (mg): **1 g = 10 dg | 1 g = 100 cg | 1 g = 1000 mg**
- Las unidades más grandes que el gramo se llaman **MÚLTIPLOS** y son: decagramo (dag), hectogramo (hg) y kilogramo (kg): **1 dag = 10 g | 1 hg = 100 g | 1 kg = 1000 g**
- 

No obstante, la Tonelada (**T**), el quintal (**Q**) y el miriagramo (**Mag**) son múltiplos del kilogramo.



Para pasar de una unidad a otra hay que hacer lo mismo que con las unidades de longitud, es decir, para pasar de una unidad más grande a otra más pequeña tenemos que multiplicar por un 1 seguido de tantos ceros como escalones haya que bajar.

Para pasar de una unidad más pequeña a otra más grande tenemos que dividir por un 1 seguido de tantos ceros como escalones haya que subir. En consecuencia:

$$1 \text{ T} = 1.000 \text{ Kg}$$

$$1 \text{ Q} = 100 \text{ kg}$$

$$1 \text{ mag} = 10 \text{ kg}$$

### ACTIVIDADES

#### 3) Convierte las siguientes unidades de masa:

$$a) 70 \text{ dag} = \text{_____} \text{ dg} \quad e) 8000 \text{ mg} = \text{_____} \text{ dg}$$

$$b) 54 \text{ Q} = \text{_____} \text{ g} \quad f) 4300 \text{ kg} = \text{_____} \text{ Mag}$$

$$c) 320 \text{ hg} = \text{_____} \text{ cg} \quad g) 280 \text{ hg} = \text{_____} \text{ kg}$$

#### 4) Resuelve los siguientes problemas de masa

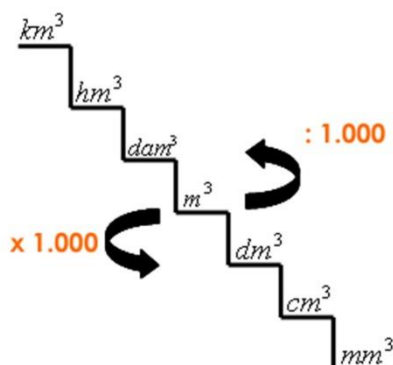
- El mueble del salón tiene dos baldas en las que quiero colocar libros. El carpintero me ha dicho que cada balda soporta 5 kg. Si cada libro de los que quiero colocar pesa 400 gramos. ¿Cuántos libros puedo colocar en las dos estanterías?
- En la compra de esta mañana he traído 2,5 kg de naranjas, 250 g de espárragos, 35 dag de nueces y 4 hg de champiñones. ¿Cuántos kilogramos pesa la compra?

#### 2.4.4. Unidades de volumen

La "capacidad" y el "volumen" son términos que se encuentran estrechamente relacionados. Si la capacidad es la cantidad de líquido que puede contener un recipiente, el **volumen** que ocupa un líquido, fluido, gas o sólido, es el espacio que utiliza.

Son múltiplos del metro cúbico el decámetro cúbico (**dm<sup>3</sup>**), el hectómetro cúbico (**hm<sup>3</sup>**) y el kilómetro cúbico (**km<sup>3</sup>**), son submúltiplos el decímetro cúbico (**dm<sup>3</sup>**), el centímetro cúbico (**cm<sup>3</sup>**), y el milímetro cúbico (**mm<sup>3</sup>**)

El metro cúbico (m<sup>3</sup>) es la unidad principal del volumen, corresponde al volumen en un cubo que mide un metro en todos sus lados y, a diferencia de las demás unidades de medida, éstas aumentan o disminuyen de 1.000 en 1.000.



Por ejemplo:

Para pasar de  $m^3$  a  $cm^3$  nos desplazamos dos lugares a la derecha, por tanto habrá que multiplicar por 1.000.000, es decir, dos veces 1000.

Para pasar de  $dm^3$  a  $hm^3$  nos desplazamos tres lugares a la izquierda, por tanto habrá que dividir 1.000.000.000, es decir, tres veces 1000.

Entre las unidades de volumen y capacidad existen unas equivalencias que vienen determinadas por la definición de litro: Litro es la capacidad de un cubo que tiene de arista un decímetro, es decir, litro es la capacidad de 1  $dm^3$ . Por tanto, 1 l = 1  $dm^3$ . A continuación se expresan dichas equivalencias:



Imagen nº 6: Equivalencia entre capacidad y volumen.

Licencia: [Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## ACTIVIDADES

### 5) Convierte las siguientes unidades de masa:

- 324  $m^3$  = \_\_\_\_\_  $dm^3$  = \_\_\_\_\_ l
- 5  $dam^3$  = \_\_\_\_\_  $dm^3$  = \_\_\_\_\_ l
- 7700  $cm^3$  = \_\_\_\_\_  $dm^3$  = \_\_\_\_\_ l

### 6) Resuelve los siguientes problemas de masa

- Calcula el volumen de agua de una piscina que mide 20 m de largo, 15 de ancho y 3 de profundidad. ¿Cuántos litros son?
- Una cañería transporta 18  $m^3$  de agua por minuto. ¿Cuántos litros habrá transportado al cabo de una hora?

### 2.4.5. Unidades de superficie

Las unidades de superficie se utilizan para medir el tamaño o área de los objetos de dos dimensiones. La unidad básica de superficie es el **metro cuadrado** ( $m^2$ ) siendo un cuadrado que tiene 1 metro de ancho por un metro de largo.

Son múltiplos del metro cuadrado el decámetro cuadrado ( **$dm^2$** ), el hectómetro cuadrado ( **$hm^2$** ), y el kilómetro cuadrado ( **$km^2$** ) y los submúltiplos el decímetro cuadrado ( **$dm^2$** ), el centímetro cuadrado ( **$cm^2$** ) y el milímetro cuadrado ( **$mm^2$** )

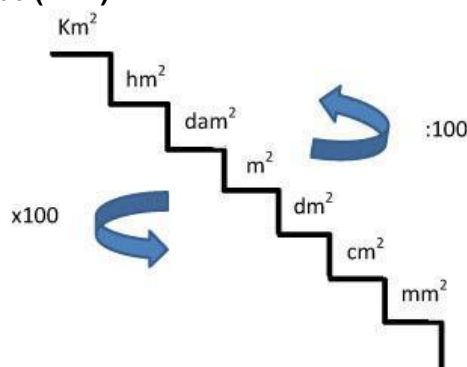


Imagen nº 7: Escalera de Unidades de superficie.

Autor: Ana José García Tejas

Estas unidades aumentan o disminuyen de 100 en 100. Por tanto, para pasar de una unidad a otra que está situada a la derecha, debemos contar los lugares que las separan y multiplicar por 100 cada lugar que nos traslademos. Si la unidad está situada a la izquierda, deberemos dividir, con el mismo criterio.

Por ejemplo:

Para pasar de  $m^2$  a  $cm^2$  nos desplazamos dos lugares a la derecha, por tanto habrá que multiplicar por 10.000, es decir, dos veces 100.

Para pasar de  $dm^2$  a  $hm^2$  nos desplazamos tres lugares a la izquierda, por tanto habrá que dividir 1.000.000, es decir, tres veces 100.

Para medir superficies en el campo se suelen utilizar las unidades agrarias. Las unidades agrarias son: el área (a), la hectárea (ha) y la centiárea (ca). Las equivalencias con las unidades de superficie son:

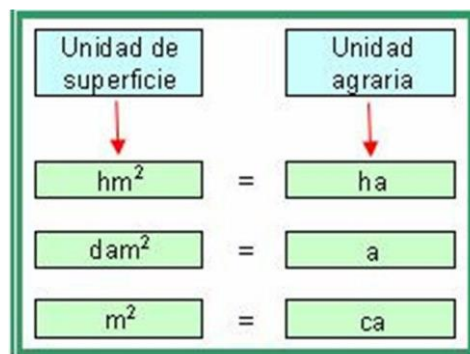


Imagen nº 8: Equivalencia unidades de superficies y unidades agrarias.

Licencia: [Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## ACTIVIDADES

1) Convierte las siguientes unidades de masa:

a)  $744 m^2 = \underline{\hspace{2cm}} dm^2$

b)  $5'2 dam^2 = \underline{\hspace{2cm}} cm^2$

b)  $37600 cm^2 = \underline{\hspace{2cm}} dam^2$

## 2) Resuelve los siguientes problemas de masa

- a. La longitud de un campo de fútbol es de 118 metros y la anchura de 90 metros. ¿Cuántas hectáreas mide el campo de fútbol?
- b. Un terreno que mide 8 ha cuesta 480.000 €. ¿Cuánto cuesta el metro cuadrado?

## SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

Transforma las siguientes unidades de medida:

- a. 5 dm = \_\_\_\_\_ m
- b. 0'32 km = \_\_\_\_\_ dm
- c. 2,5 dg = \_\_\_\_\_ dag
- d. 120 g = \_\_\_\_\_ kg
- e. 32000 cm<sup>2</sup> = \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup>
- f. 25 dam<sup>3</sup> = \_\_\_\_\_ litros

Nota: 1 litro equivale a un dm<sup>3</sup>



## **PARTE 4. TEMA 3.**

### **El lenguaje algebraico. Ecuaciones lineales.**

---

#### *ÍNDICE*

- 1. EXPRESIONES ALGEBRAICAS**
  - 2. MONOMIOS Y POLINOMIOS**
  - 3. ECUACIONES DE PRIMER GRADO. RESOLUCIÓN DE SITUACIONES DE LA VIDA COTIDIANA.**
-

## 1. EXPRESIONES ALGEBRAICAS

Ya sabemos que una **expresión algebraica** es aquella en la que se utilizan letras, números y signos de operaciones para reflejar, de forma generalizada, la relación que existe entre varias magnitudes y poder así realizar un cálculo de esa relación en función de los valores que tomen las diferentes magnitudes. Observa los siguientes ejemplos de expresiones algebraicas:

Diferencia de dos números:  $a - b$

Doble de un número menos triple de otro:  $2x - 3y$

Suma de varias potencias de un número:  $x^4 + x^3 + x^2 + x$

Ten en cuenta que una expresión algebraica es como una máquina de fabricar valores. Para cada número que se introduce, "fabrica" un valor numérico diferente. Por lo tanto el **valor numérico** depende del valor que asignemos a las letras en cada momento.

### ACTIVIDADES

- 1) ¿Cuál será el valor numérico de la expresión algebraica siguiente cuando le asignamos a la  $x$  los valores 10 y -2?  $2x^2 + 3x - 5$
- 2) Calcula el valor numérico de la siguiente expresión algebraica para los valores de las letras que se indican:  
 $x^2 - 4x + 2$  para  $x = -1$  y  $x = 4$   
Recuerda la importancia de poner paréntesis al sustituir para no cometer errores

## 2. MONOMIOS Y POLINOMIOS

### Monomios

#### Características

Las siguientes expresiones algebraicas:

$$8x^3$$

$$2x^4$$

$$3x$$

Están formadas por el **producto** de un número y de una letra. Reciben el nombre de **monomios**.

Un monomio está formado por un **coeficiente** y por una **parte literal**. Observa:

Monomio	Coeficiente	Parte literal
$8x^3$	8	$x^3$
$2x^4$	2	$x^4$
$3x$	3	$x$

Si un monomio está formado por una única letra su coeficiente es 1. El coeficiente de  $x^7$  es 1.

El **grado** de un monomio es el exponente de la letra. El grado de  $8x^3$  es 3, el de  $2x^4$  es 4 y el de  $3x$  es 1.

#### Suma y resta

Observa que los monomios  $12x^3$  y  $4x^3$  tienen la misma **parte literal**. Reciben el nombre de **monomios semejantes**. Para **sumar** o **restar monomios semejantes** se suman o se restan los coeficientes y se deja la misma parte literal.

$$12x^3 + 4x^3 = 16x^3$$

$$8x^3 - 2x^3 = 6x^3$$

Si los monomios **no son semejantes** (las letras no tienen el mismo exponente), la suma o la resta no se puede hacer.

Si una expresión algebraica está formada por monomios no todos ellos semejantes, únicamente se suman o restan los que son semejantes entre sí.

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

### Ejemplos:

Los monomios  $3x^{10}$  y  $8x^{10}$  son semejantes. Los monomios  $5x^7$  y  $8x^6$  no son semejantes ya que no tienen la misma parte literal.

En un jardín hay  $x$  flores rojas y el doble de flores blancas más cinco, es decir  $2x + 5$  flores blancas. Podemos expresar algebraicamente la **suma** de flores que hay en el jardín como:

$$x + 2x + 5 = 3x + 5$$

Podemos expresar la **diferencia** de flores blancas y rojas como:

$$2x + 5 - x = x + 5$$

### Producto

Para **multiplicar dos monomios** se multiplican los coeficientes y se multiplican las partes literales.

$$8x^3 \cdot 5x^4 = \underline{8 \cdot 5} \cdot \underline{x^3 \cdot x^4} = \underline{40x^7}$$

Para multiplicar un **número por un monomio** se multiplica el número por el coeficiente del monomio y se deja la misma parte literal.

$$\underline{2} \cdot 10x^4 = \underline{20}x^4$$

Así, el **resultado** obtenido tanto al multiplicar dos monomios como al multiplicar un número por un monomio es un **monomio**.

## ACTIVIDADES

1. Escribe para cada uno de los siguientes apartados un monomio que cumpla las condiciones requeridas:

- que tenga coeficiente 12 y el mismo grado que el monomio  $3x^5$ .
- que tenga grado 5 y el mismo coeficiente que el monomio  $-2x^6$
- que tenga por parte literal  $x^2$  y cuyo valor numérico para  $x = 5$  sea 50.

2. Opera y reduce los términos semejantes de las siguientes expresiones algebraicas: a)  $3x^3$

$$+ 4x^2 + 5x^2 + 4x^3$$

b)  $5x^3 - 7x^2 - 8x^3 - 2x^2 - 1$

c)  $2x \cdot 5x - 3x \cdot 4x$

3. Halla el monomio que se obtiene al efectuar el siguiente producto:

$$2x^5 \cdot \frac{1}{2}x^3 \cdot 5x^2 \cdot 6x^3 \cdot \frac{1}{15}x$$

### Polinomios

¿Qué son los polinomios? Un polinomio es una expresión formada por varios monomios que se suman o se restan.

Los polinomios suelen nombrarse con letras mayúsculas (normalmente empezando por la P) y se escriben entre paréntesis las variables que tiene el polinomio.

$$P(x, y, z) = x^2yz^3 - 3x^3y^6 + 6xz^4 + 2y$$

El **grado de un polinomio** es el mayor de los grados de sus monomios.

Vamos a ver el grado de los polinomios anteriores:

El polinomio P tiene 4 monomios:

$$x^2yz^3 - \text{Grado } 2+1+3 = 6$$

$$3x^3y^6 - \text{Grado } 3+6 = 9$$

$$6xz^4 - \text{Grado } 1+4 = 5$$

$$2y - \text{Grado } 1$$

Por tanto, decimos que el **grado del polinomio** es 9.

### Suma de polinomios

Al igual que en los monomios, solo pueden sumarse aquellos términos que tienen igual grado. El resto de ellos, cuando tengan grado diferente, se dejan sin más. Además, la suma de polinomios puede realizarse tanto de forma horizontal como vertical. Vamos a ver a continuación ambas formas:

Suma de polinomios en horizontal:

Para hacer las operaciones en horizontal primero escribimos un polinomio y seguido en la misma línea escribimos el otro que vamos a sumar o restar. Después, **agrupamos términos semejantes**.

Polinomio 1:

$$x^4 - 3x^2 + x + 1$$

Polinomio 2:

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

Vamos a realizar la suma. Para ello escribimos cada uno rodeado de paréntesis y con el signo de la suma entre ellos.

$$(x^4 - 3x^2 + x + 1) + (x^3 - x^2 + 5x - 2)$$

Fíjate en los términos que son semejantes entre los dos polinomios. No podemos sumar dos términos que tienen distinto grado, solo podemos agrupar los que sean semejantes y después sumar.

En la siguiente imagen están identificados los términos semejantes rodeados con el mismo color.

$$x^4 - 3x^2 + x + 1 + x^3 - x^2 + 5x - 2$$

-4x<sup>2</sup>

Igual que hemos hecho con el término de grado 2, debemos sumar los términos de grado 1 y los términos de grado 0.

El resultado de la suma es:

$$x^4 + x^3 - 4x^2 + 6x - 1$$

Ahora veremos la suma de polinomios en vertical:

Para hacer las sumas en vertical debemos escribir el primer polinomio ordenado. En el caso de que sea incompleto es conveniente dejar los huecos libres de los términos que falten. Después, escribimos el siguiente polinomio debajo del anterior, de manera que coincida justo debajo el término semejante al de arriba. Después, ya podemos **sumar cada columna**.

Ejemplo:

Vamos a ver la suma en vertical con los dos polinomios del ejemplo anterior.

Polinomio 1:

$$x^4 - 3x^2 + x + 1$$

Polinomio 2:

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

Fíjate en el primer polinomio. Hay que escribirlo ordenado y ver si está completo. En este caso falta el término de grado 3, entonces debemos dejar el hueco correspondiente o escribir un cero en su lugar.

$$x^4 + 0 - 3x^2 + x + 1$$

Ahora escribimos el segundo debajo del primero, de manera que coincidan los términos semejantes uno debajo de otro.

$$\begin{array}{r} x^4 + 0 - 3x^2 + x + 1 \\ + \quad x^3 - x^2 + 5x - 2 \\ \hline \end{array}$$

Solo queda sumar cada columna, es decir, sumar los términos semejantes.

	$x^4$	$+0$	$-3x^2$	$+x$	$+1$
+		$x^3$	$-x^2$	$+5x$	$-2$
	$x^4$	$x^3$	$-4x^2$	$+6x$	$-1$

## ACTIVIDADES

1. Dados los siguientes polinomios, realiza las siguientes operaciones:

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

$$Q(x) = -3x^2 + 7x - 8$$

$$R(x) = 5x + 2$$

$$S(x) = 2x^2 - 9x$$

- $P(x) + Q(x)$
- $Q(x) - R(x)$
- $P(x) - S(x)$
- $R(x) \cdot S(x)$

### 3. ECUACIONES DE PRIMER GRADO. RESOLUCIÓN DE SITUACIONES DE LA VIDA COTIDIANA.

Recuerda que no siempre se conoce el valor de todos los elementos de una igualdad. Cuando eso ocurre se nos origina una **ecuación**, que es una igualdad con números y letras que expresa una condición que deben cumplir esas letras para ser cierta. A las letras que aparecen en la ecuación se les llama **incógnitas**.

Las ecuaciones con una sola letra con exponente 1 se conocen como ecuaciones de primer grado.

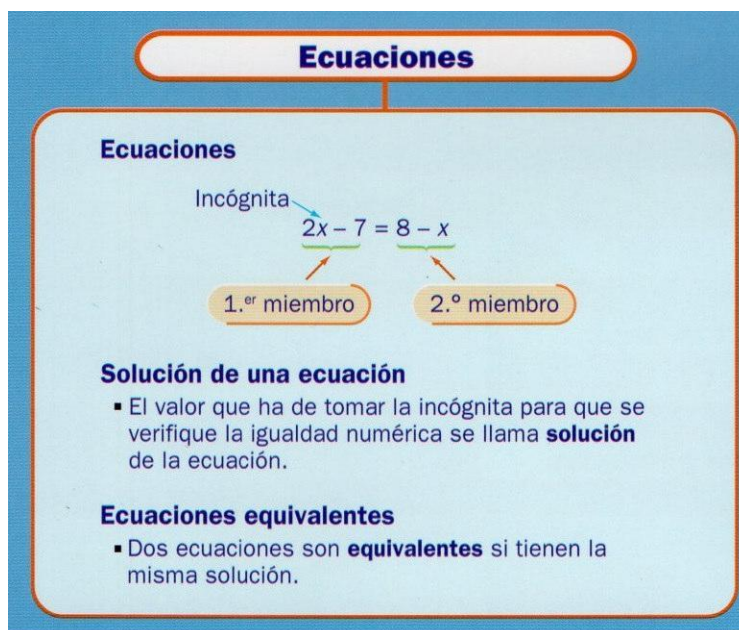


Imagen nº 1: Elementos ecuaciones

### Pasos para resolver una ecuación de primer grado

#### 1- Eliminación de denominadores:

Si existen denominadores se eliminarán aplicando el procedimiento del mínimo común múltiplo (m.c.m). Es decir, se halla el mínimo común múltiplo de todos los denominadores y éste se divide entre cada denominador antiguo, multiplicando después ese resultado por su respectivo numerador.

$$\frac{x}{4} + \frac{5}{2} - \frac{x}{6} = 5$$

Calculamos el m.c.m de los denominadores (2, 4 y 6), cuyo valor es 12. Ahora dividimos el 12 entre cada denominador y multiplicamos el resultado por cada numerado. Dejaremos el 12 de denominador común:

$$\frac{3x}{12} + \frac{30}{12} - \frac{2x}{12} = \frac{60}{12}$$

A continuación quitamos los denominadores:

$$3x+30-2x=60$$

Una vez eliminados los denominadores, se continúa con los siguientes pasos.

## **2- Eliminación de paréntesis:**

Si existen paréntesis se opera para eliminarlos, teniendo buen cuidado de ir multiplicando los signos correspondientes. Para ello hay que tener en cuenta las reglas de los signos para la multiplicación:

$$(+) \cdot (+) = (+)$$

$$(-) \cdot (-) = (+)$$

$$(+) \cdot (-) = (-)$$

$$(-) \cdot (+) = (-)$$

Ejemplo:

$$9(x-5)-(x-5)=4(x-1)$$

$$9x-45-x+5=4x-4$$

## **3- Trasposición de términos:**

Se adopta el criterio de dejar en un miembro los términos que posean la incógnita y se pasan al otro miembro los demás. La trasposición de términos se rige por:

- Regla de la suma: si se suma o se resta a los dos miembros de una ecuación el mismo número, se obtiene una ecuación equivalente.

Esta regla de la suma se entiende más fácilmente diciendo "lo que está en un miembro sumando, pasa al otro miembro restando y viceversa".

- Regla del producto: si se multiplica o divide los dos miembros de una ecuación por un mismo número distinto de cero, se obtiene una ecuación equivalente.

Al igual que antes, la regla del producto se aplica directamente al decir "lo que está en un miembro multiplicando, pasa al otro miembro dividiendo y viceversa"

Si continuamos con el ejemplo anterior:

$$9x - 45 - x + 5 = 4x - 4$$

Agrupo los términos con x en el primer miembro y los términos independientes (sin x) en el segundo:

$$9x - x - 4x = 45 - 5 - 4$$

#### 4- Simplificamos:

Reduzco términos semejantes haciendo las operaciones con los términos:

$$8x - 4x = 40 - 4$$

$$4x = 36$$

#### 5- Despejamos la incógnita:

Como el 4 está multiplicando a x, pasa al otro miembro dividiendo:

$$x = \frac{36}{4} = 9$$

### Ejemplos de resolución de ecuaciones:

a)  $3x - 4 = 24 - x$

Agrupo las x en el primer miembro y los números en el segundo:

$$3x + x = 24 + 4$$

Reduzco los términos y despejo la incógnita:



$$4x = 28$$

$$x = \frac{28}{4} = 7$$

**b)  $3(2x+4) - 2x = 2x$**

Eliminamos paréntesis:  $6x + 12 - 2x = 2x$

Agrupamos las incógnitas:  $6x - 2x - 2x = -12$

Simplificamos:  $2x = -12$

Resolvemos:  $x = \frac{-12}{2} = -6$

**c)  $\frac{2x-3}{4} + \frac{x+3}{3} = 4$**

Calculamos m.c.m. y ponemos común denominador:

$$\frac{6x-9}{12} + \frac{4x+12}{12} = \frac{48}{12}$$

Eliminamos denominadores y resolvemos

$$6x - 9 + 4x + 12 = 48$$

$$6x + 4x = 48 + 9 - 12$$

$$10x = 45$$

$$x = \frac{45}{10}$$

### ACTIVIDADES

**3)** Resuelve las siguientes ecuaciones de primer grado.

a.  $2x + 6 = x - 3$

b.  $4x - 5 + 3x = 3x - 4$

c.  $\frac{x-3}{2} + 4x = \frac{x}{5}$

d.  $3(2x + 4) - 3 = 3x - 2$

### Resolución de situaciones de la vida cotidiana mediante ecuaciones

La parte realmente práctica de todos los contenidos estudiados hasta ahora, consiste en traducir problemas de la vida cotidiana a un lenguaje matemático para poder resolverlos. En general

llamamos incógnita a la cantidad que desconocemos y que es objeto de cálculo y la identificamos habitualmente con la letra "x" (aunque puede utilizarse cualquier letra).

### **Ejemplos:**

El doble de un número:  $2x$

La mitad de un número:  $\frac{x}{2}$

El doble de un número más ese mismo número:  $2x + x$

El triple de un número menos la cuarta parte de otro número:  $3x - \frac{y}{4}$

## ACTIVIDADES

- 4) Expresa en lenguaje algebraico las siguientes expresiones. El cuadrado de un número.
- El cuadrado de un número.
  - El cubo de un número más el doble del mismo número.
  - Un número par
  - Un número impar
  - Dos números enteros consecutivos.

### **Resolución de problemas mediante ecuaciones**

Para resolver problemas mediante ecuaciones es conveniente seguir los siguientes pasos:

- 1- Leemos el enunciado con atención.
- 2- Expresamos la información en lenguaje algebraico.
- 3- Planteamos la ecuación.
- 4- Resolvemos la ecuación.
- 5- Comprobamos el resultado.

**Ejemplo resuelto:** Pedro tiene 14 años, y su hermana Ana 2. ¿Cuántos años deben de transcurrir para que la edad de Pedro sea el triple que la de su hermana Ana?

- Leemos el problema con atención e interpretamos la información.
- Expresamos la información en lenguaje algebraico:

Años que tienen que pasar:  $x$

Edad de Pedro dentro de  $x$  años:  $14 + x$

Edad de Ana dentro de  $x$  años:  $2 + x$

- Planteamos la ecuación:  $14 + x = 3(2 + x)$
- Resolvemos la ecuación:  $14 + x = 6 + 3x$  ;  $x - 3x = 6 - 14$  ;  $-2x = -8$  ;  $x = \frac{-8}{-2} = 4$

## ACTIVIDADES

- 5) Obtén un número cuyo doble más su triple suma 35.
- 6) La suma de dos números es 55 y uno de ellos es la cuarta parte del otro. Halla los números.
- 7) Carlos, David y Sergio han ganado 3200 €. Los reparten así: Carlos tendrá 200 € menos que Sergio y David, 200 € menos que Carlos. Calcula el dinero de cada uno.

## EJERCICIOS DE REPASO

### 1. Expresa las siguientes frases en lenguaje algebraico.

- a) El doble de una numero menos su tercera parte
- b) Años de Teresa dentro de 8 años
- c) Años de Martina hace 5 años
- d) La quinta parte de un número más su anterior
- e) Perímetro de un cuadrado
- f) Un número par
- g) Un número impar
- h) Dos números consecutivos
- i) El triple de un numero menso su cuarta parte
- j) El quíntuplo de un número más su mitad
- k) Dos números se diferencian en 14 unidades
- l) La edad de una madre es el doble de la de su hijo menos 3 años
- m) Dos números suman 25
- n) Un hijo tienen 28 años menos que su padre
- o) Repartir un caja de bombones entre 10 personas
- p) Un número es 6 unidades mayor que otro
- q) El cuadrado de un numero
- r) Un número y su opuesto
- s) Un número y su inverso
- t) El producto de un numero con su consecutivo

### 2. Resuelve:

- a)  $3x + 5x - 12 + 2x = 9x - 9$  Sol: 3
- b)  $10x + 9 - 2x = 6x + 7 + 3x$  Sol: 2
- c)  $7x - 4 + 4x = 9x - 5 + x$  Sol: - 1
- d)  $3(x - 2) + 5 = 4(x - 1)$  Sol: 3
- e)  $\frac{5x}{2} - 3 = 3x + 1$  Sol: 4
- f)  $\frac{2x + 1}{2} + x = \frac{4x}{3} + 7$  Sol: 7
- g)  $7x + 5 - 2x = 3 - 4x + 11$  Sol: 1
- h)  $7x + 4 - 2x = 7 + 2x + 9$  Sol: 4
- i)  $2(x - 2) + 5x = 3x + 2(x - 5)$  Sol: - 3
- j)  $\frac{2x - 1}{5} + 3 + 2x = 2(x - 2) - 14$  Sol: -7
- k)  $2(2x + 3) = 5(2 + x) - 7x$  Sol: 2/32
- l)  $3(2 - x) + 1 - \frac{2x + 1}{3} = 8 - \frac{3x}{2}$  Sol: - ½
- m)  $1 - (x + 2) = 8 - (3 - x)$  Sol: - 3
- n)  $2(2x + 4) - 3(4x - 2) = 7 - (5x - 4)$  Sol: 1

### 3. Resuelve:

- a.  $\frac{6x - 9}{3} + 5x = 2(3x - 2)$  Sol: - 1

b.  $\frac{2x+6}{2} + \frac{8x-20}{4} = 1 + \frac{10x-5}{5}$  Sol: 2

c.  $\frac{3x+1}{3} - \frac{5x-4}{7} = \frac{25}{21}$  Sol: 1

d.  $\frac{71}{2} - 3x = \frac{5x}{9} - \frac{2x+1}{6}$  Sol: 3/4

e.  $\frac{x}{3} - \frac{13-2x}{2} = \frac{1}{6}$  Sol: 5

f.  $\frac{15x-35}{10} + \frac{4-x}{3} = \frac{20}{4} + \frac{3x-3}{18}$  Sol: 7

g.  $5x - 3(2x - 4) = 9$  Sol: 3

h.  $\frac{x}{2} - \frac{x+14}{3} + \frac{x+7}{9} = 0$  Sol: 14

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. Tres amigos juegan un décimo de lotería que resulta premiado con un 6.000 €. Calcula cuánto debe corresponderle a cada uno sabiendo que el primero juega el doble que el segundo, y éste el triple que el tercero.

6. Si la edad de María es el triple que la de Pepe y dentro de 10 años será el doble. ¿Cuál es la edad actual de Pepe y María?

7. Un hotel tiene habitaciones dobles y sencillas, siendo un total de 50 habitaciones y de 87 camas. ¿Cuántas habitaciones tiene de cada tipo?

8. En una reunión de chicos y chicas el número de éstas excede en 25 al de aquellos. Salen de la reunión 10 chicas y 10 chicos, quedando entonces doble número de chicas que de chicos. ¿Cuántos chicos y chicas había en la reunión?

9. Andrea tiene 36 € y su hermana Ana tiene 64€. Las dos compran la misma carpeta y cuando llegan a casa, Ana tiene el doble de dinero que Andrea. ¿Cuánto dinero costó la carpeta?

10. La suma de tres números enteros consecutivos es 54. Hállalos.

11. Si triplicas un número y al resultado le restas 16 obtienes 29. ¿Cuál es el número?

12. 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?

13. Ana tiene 10 años y su padre tiene 40. ¿Cuántos años tienen que pasar para que su padre tenga el triple de edad que Ana?

14. Tres amigos compran en una bodega vino por valor de 1190 €. Pepe se lleva el doble de vino que Juan y José se lleva el doble que Pepe. ¿Qué cantidad debe pagar cada uno?

15. La valla que rodea un campo rectangular mide 2300 metros. ¿Cuáles son las dimensiones del campo si tiene de largo 4 veces más que ancho?

16. El número de empleados que hay en una oficina es 152. Sabiendo que el número de hombres es el triple que el de mujeres. ¿Cuántos hombres y mujeres trabajan en dicha oficina?

17. Lara tiene 6 años más que su hermana Julia. Si en 5 años, ella tendrá el doble de la edad de su hermana. ¿Qué edades tienen Clara y Julia?

18. La suma de dos números desconocidos es 11. Uno de ellos es 3 unidades mayor que el otro. Hállalos.

19. ¿Cuál es el número que sumado con su anterior y su siguiente da 117?

20. La suma de tres números consecutivos es 84 ¿qué números son?

21. Si a un número le restas 28 unidades, obtienes el mismo resultado que si lo divides entre 3. ¿Qué número es?

22. Halla tres números pares consecutivos, sabiendo que el tercero más el triple del primero excede en 20 unidades al segundo.

23. En un colegio, entre alumnos y alumnas son 624. El número de chicas supera en 36 al de chicos. ¿Cuántos chicos hay? ¿Y chicas?

24. Un granjero ha contado, entre avestruces y caballos 27 cabezas y 78 patas. ¿Cuántos caballos hay en la granja? ¿Y avestruces?

25. En una cafetería, entre sillas y taburetes tenemos 44 asientos con 164 patas. ¿Cuántas sillas y cuántos taburetes hay?

## **PARTE 4. TEMA 4.**

### **Ecosistemas: componentes y conservación. Consecuencias del cambio climático.**

---

#### *ÍNDICE*

- 1. ECOSISTEMA**
  - 2. ESTRUCTURA DEL ECOSISTEMA: FACTORES ABIÓTICOS Y BIÓTICOS.**
  - 3. LAS CADENAS TRÓFICAS**
  - 4. LAS REDES TRÓFICAS**
  - 5. TIPOS DE ECOSISTEMAS**
    - 5.1. ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**
    - 5.2. ECOSISTEMAS TERRESTRES**
    - 5.3. ECOSISTEMA EN CASTILLA LA MANCHA**
  - 6. EXPLOTACIÓN HUMANA**
  - 7. CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y CONSECUENCIAS SOBRE EL ECOSISTEMA**
    - 7.1. CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**
    - 7.2. CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE EL ECOSISTEMA**
  - 8. DESARROLLO SOSTENIBLE**
-

## 1. ECOSISTEMA

La ecología es la ciencia que tiene como objetivo estudiar a los seres vivos en su entorno natural, es decir, las relaciones entre los seres vivos y el medio ambiente en el que habitan.

En nuestro planeta existen muchos ecosistemas distintos pero para que sea más fácil estudiarlos se dividen en dos grandes grupos:

El ecosistema es el conjunto de seres vivos y el medio físico en el que habitan junto con las relaciones que se establecen entre ellos y entre los seres vivos y el medio en el que viven.

Ecosistemas terrestres

- bosques, praderas, desiertos, estepas, valles, alta montaña, laderas, etc.

Ecosistemas acuáticos

- marinos
- de agua dulce: ríos, charcas, lagunas, lagos, etc.



Imagen 1 Tipos de ecosistemas Fuente: INTEF Autor: José Alberto Bermúdez Licencia: Creative Commons (CC)

Existen grandes y pequeños ecosistemas y a su vez un ecosistema puede tener en su seno otros ecosistemas menores. Por ejemplo: el bosque mediterráneo es un ecosistema, también una charca o un río del bosque.

## 2. ESTRUCTURA DEL ECOSISTEMA: FACTORES ABIÓTICOS Y BIÓTICOS.

El ecosistema es el conjunto del biotopo y de la biocenosis, junto con las numerosas relaciones que se producen entre sus diferentes elementos. Existen dos tipos de componentes dentro del ecosistema:

- **Biotopo:** es el medio físico químico en el que viven los organismos y sus características físicas y químicas, es decir, conjunto de componentes inertes o abióticos
- **Biocenosis:** el conjunto de seres vivos o componentes bióticos, que constituyen el ecosistema

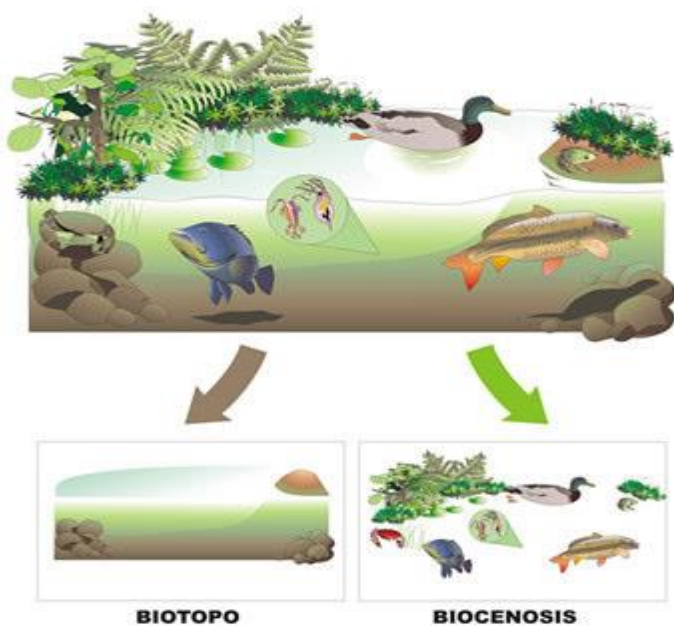
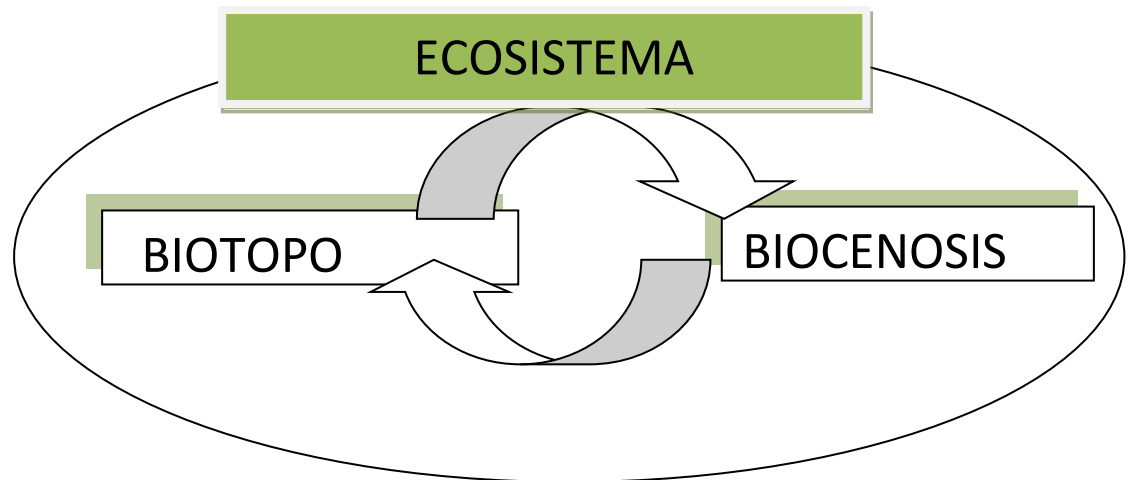


Imagen 2. Ecosistema. Fuente: INTEF. Autor: José Alberto Bermúdez. Licencia: Creative Commons (CC)



## Elementos del medio ambiente

### Biotopo

**Los factores abióticos son los distintos componentes que determinan el espacio físico en el cual habitan los seres vivos; entre los más importantes podemos encontrar: el agua, la temperatura, la luz, el pH, el suelo y los nutrientes. Varían según el ecosistema.**

### Biocenosis

Los **factores bióticos** son los organismos vivos que interactúan con otros seres vivos, se refieren a la flora y fauna de un lugar y sus interacciones. También se denominan factores bióticos a las relaciones que se establecen entre los seres vivos de un ecosistema y que condicionan su existencia

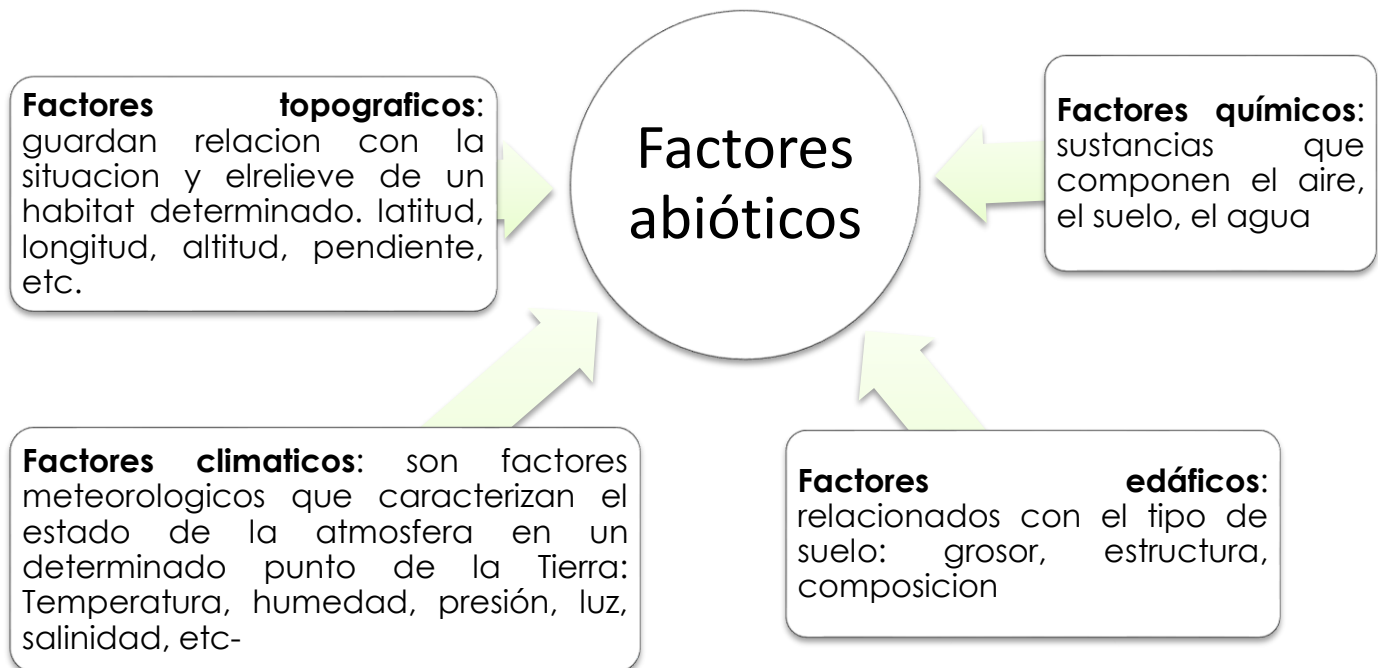
Vídeo 1. Ecosistema y componentes. Fuente: Youtube

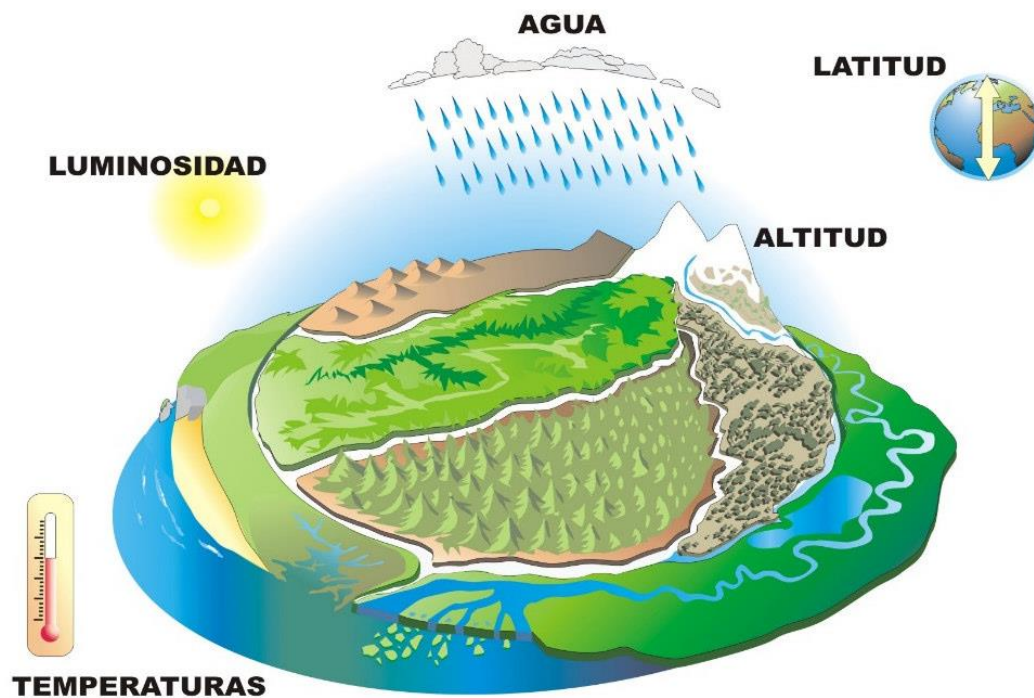
<https://www.youtube.com/watch?v=sFA-aiDN4mY&feature=youtu.be>

El biotopo está constituido por el medio fluido (aire o agua) en el que están inmersos los organismos, el soporte físico sobre el que se asientan (suelo, roca, fondo marino, etc.) junto con los factores físico-químicos del medio (luz, temperatura, agua, gases atmosféricos, etc.).

## 2.1. FACTORES ABIÓTICOS

Los **factores abióticos** son importantes para determinar el desarrollo y la distribución de los seres vivos, y se dividen de la siguiente manera:





*Imagen 3. Factores abióticos: luz, temperatura, humedad, terreno. Fuente:INFET. Autor:Jose Alberto Bermúdez. Licencia: Creative Commons (CC)*

La **luz** es un factor abiótico, todos los seres vivos dependemos directa o indirectamente de la luz del Sol para vivir. En el medio terrestre, la atmosfera deja pasar con facilidad los rayos solares, por lo que los organismos fotosintéticos disponen de toda la luz que necesitan.

Ejemplo: En los bosques muy frondosos y en las selvas tropicales donde las copas de los arboles más altos impiden que la luz llegue al suelo, las plantas se adaptan a la cantidad de luz que llega o desarrollan estrategias para alcanzar la altura necesaria para captar la luz que necesitan.

En el medio acuático, la luz es un factor determinante porque solo puede atravesar los primeros 200m como máximo. A esta zona se le llama zona fótica, solo en ella pueden vivir los autótrofos fotosintéticos. La región donde no llegan los rayos solares se conoce como zona afótica y en esta zona solo viven seres heterótrofos.

La **temperatura** es un factor abiótico fundamental que condiciona la vida en los ecosistemas y determina el reparto geográfico de las especies. La mayoría de los seres vivos no pueden vivir a temperaturas inferiores a 0°C ni superiores a 50°C. Las temperaturas óptimas para la mayoría de organismos están entre los 15°C y los 30°C. En el medio terrestre se producen grandes diferencias de temperaturas en función de la latitud y la altitud.

Ejemplo: En las zonas de la Tierra donde las temperaturas son cercanas a las óptimas hay gran abundancia y diversidad de seres vivos.

En el medio acuático las temperaturas oscilan poco, entre 0°C y 30°C, porque el agua retiene más fácilmente el calor que el aire, al tener un calor específico elevado. La mayoría de organismos acuáticos, como los peces, son poiquilotermos, su temperatura corporal depende de la temperatura del medio.

La **humedad** es otro factor abiótico, en el medio terrestre la cantidad de agua disponible depende de las precipitaciones. En las regiones húmedas hay mucha más diversidad biológica que en las regiones áridas, como los desiertos, en lo que solo habitan pocas especies diferentes de seres vivos adaptadas a la falta de agua.

Entre las **características del terreno**: la pendiente y la orientación del terreno son factores que influyen notablemente los seres vivos, ya que repercuten en la retención del agua de lluvia, en la fuerza del viento y en la mayor o menor luminosidad. También es muy importante la composición del suelo, puesto que favorece o impide el crecimiento de unas u otras plantas.

Estos factores pueden variar con el tiempo, conocer las variaciones de los factores y su periodicidad y permite estudiar la dinámica del planeta y los seres que lo habitan, así como hacer predicciones y determinar la forma de controlar estos factores.

## 2.2. FACTORES BIÓTICOS

Cada especie forma una población y el conjunto de poblaciones que viven en un determinado lugar forman una comunidad o **biocenosis**. Los individuos, tanto si pertenecen a la misma especie como a especies diferentes, ejercen entre sí una serie de influencias, precisamente porque no viven aislados en un entorno físico.

A estas influencias cuando se refieren a una **población** (formada por el conjunto de individuos de la misma especie que vive en un lugar determinado y se interrelacionan) se les denomina **factores intraespecíficos**.

La biocenosis se caracteriza por su diversidad (que nos informa del número de especies que la integran) y por su abundancia (que informa del número de individuos de cada una de las especies que constituyen la comunidad).

## RELACIONES INTRAESPECIFICAS

**Colaboracion:** tiene como finalidad el beneficio del grupo como familias, asociaciones gregarias, sociedades y colonias. Ejemplos: abejas, hormigas, etc.

**Competencia:** se produce cuando los recursos son escasos y los individuos deben disputarse el espacio, la luz, el alimento o la pareja

Las **relaciones interespecíficas** se dan entre las distintas poblaciones que conviven en un ecosistema que pueden tener consecuencias positivas para las dos especies, negativas, etc. Una de ellas es la **relación de competición interespecífica**, de ésta se desprende un concepto básico en ecología, el llamado **nicho ecológico**, es decir, la función que el organismo desempeña en su ecosistema, y de cómo obtiene los recursos, sobre todo el alimento. Dos especies que vivan en un mismo territorio no pueden ocupar o disponer del mismo nicho ecológico, en ese caso una de ellas



Un mismo hábitat puede estar ocupado por organismos que presentan diferentes nichos, por ejemplo, tres variedades de aves marinas pueden ocupar el mismo hábitat y desempeñar tres nichos distintos en función del que obtengan su alimento a distinta proximidad de la costa



quedaría eliminada por competición. No debe confundirse con **hábitat** que se refiere al lugar o espacio concreto que habita una especie determinada.

Ejemplos:

- ❖ La lombriz de tierra

Hábitat: en el interior de la tierra húmeda

Nicho: grandes descomponedores de materia orgánica, se alimentan de los restos orgánicos y mejoran sustancialmente la calidad de los suelos a través de sus túneles y excavaciones.

- ❖ Ballena azul

Hábitat: los océanos y mares de aguas frías

Nicho: se alimenta de diminutos crustáceos (krill) que filtra el agua a su paso, es carnívoro

Mutualismo	Parasitismo	Comensalismo	Depredación
<ul style="list-style-type: none"><li>• Entre los dos organismos hay beneficio propio</li><li>• Si la asociación hace que los organismos vivan unidos de forma irreversible, como los líquenes se habla de simbiosis.</li><li>• Las gacillas bueyeras y el ganado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se trata de una relación en la que un organismo (parásito) se beneficia viviendo a costa de otro (hospedador).</li><li>• El caso de la tenia en mamíferos.</li><li>• Especies que depositan los huevos en el nido de otra especie (Cuco)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se llama así a la relación que permite que un organismo se alimente de los despojos que otro deja sin causarle ningún daño.</li><li>• El pez rémora se une al tiburón y se alimenta de los restos que devora el tiburón</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Un organismo (depredador) mata a otro (presa) para alimentarse. Una especie se beneficia</li></ul>

Otras relaciones interespecíficas que se dan entre individuos de especies diferentes, es decir, entre poblaciones, tanto por contacto físico como por la capacidad de modificación del ambiente son las siguientes:

La depredación es una relación beneficiosa para el equilibrio del ecosistema ya que la población de depredadores controla el crecimiento de la población de presas e impide que crezca desmesuradamente. Cuando en un ecosistema desaparece una especie depredadora la población de las presas crece sin control y puede provocar daños importantes en el ecosistema.

### 3. LAS CADENAS TRÓFICAS

Unos seres vivos se comen a otros y a eso se le llama **cadena trófica**, o cadena alimentaria. Cada ser vivo ocupa su lugar en la cadena, su nivel trófico que se define como el conjunto de organismos que obtienen el alimento de la misma forma. Existen tres niveles tróficos distintos:

- El primer nivel es el **productor (P)** (individuos fotosintéticos y quimiosintéticos): plancton vegetal, plantas, bacterias fotosintéticas y bacterias quimiosintéticas. Son organismos autótrofos imprescindibles en los ecosistemas porque producen la materia orgánica que servirá de alimento a los demás seres vivos.

- El segundo nivel son los **consumidores primarios** (herbívoros): este nivel lo forman los seres vivos que se alimentan de vegetales o algas. Ejemplo: caracoles, orugas, ovejas o vacas

- El tercer nivel están los **consumidores secundarios** (carnívoros): carnívoros que se alimentan de consumidores primarios. Las arañas, los calamares, los sapos o los leones pertenecen a ese grupo.

- El cuarto nivel están los **consumidores terciarios**: animales carnívoros que se alimentan tanto de consumidores primarios como secundarios. Ejemplo: las aves de presa o los tiburones.

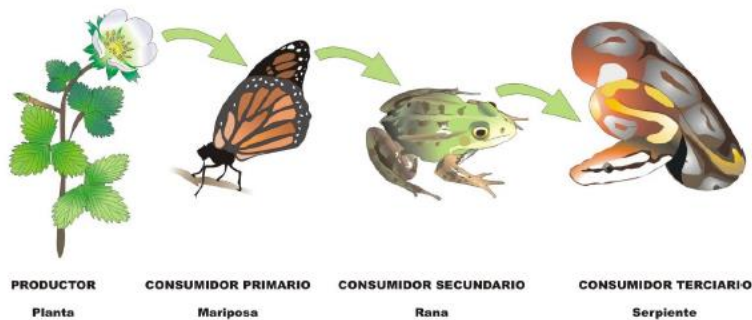


Imagen 5. Cadena trófica. Fuente:INTEFF. Autor: Jose Alberto Bermúdez. Licencia: Creative Commons (CC)

Además, existen otro nivel, el de los **descomponedores (hongos y bacterias)**, que se alimentan de los restos de otros seres vivos, excrementos, hojas caídas, etc. Y se encargan de devolver al suelo la materia que fue adquirida por los vegetales para la fotosíntesis, enriqueciendo el suelo. Son organismos heterótrofos.

Cuando se escribe una cadena trófica siempre hay que poner flechas indicando la dirección en la que circula la materia y la energía, si no se pone no es una cadena trófica, será solo una relación de seres vivos

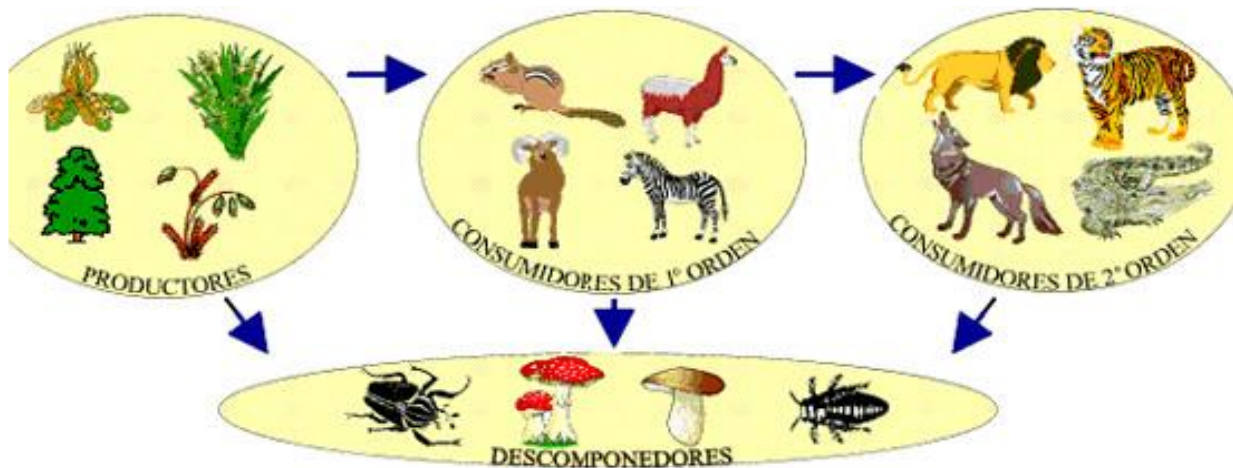


Imagen 6. Componentes de la cadena trófica Fuente: Slideshare.net

Autor: Desconocido Licencia: Desconocida

En las cadenas tróficas marinas y oceánicas existen productores: fitoplancton y las algas microscópicas; consumidores primarios: el zooplancton o plancton animal; consumidores secundarios: los peces de pequeños tamaños, crustáceos, moluscos, etc.; consumidores terciarios; peces de mayor tamaño y descomponedores: bacterias que descomponen los restos de seres vivos

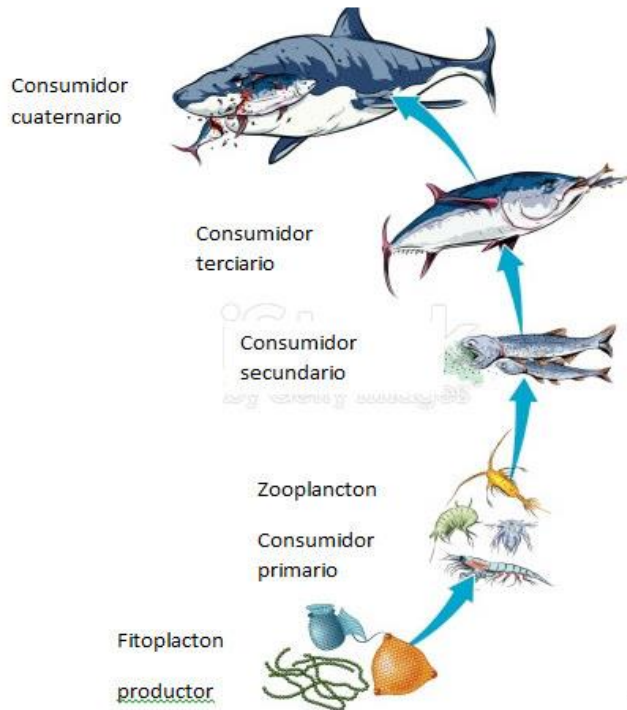


Imagen 7. Fuente: adaptación de la imagen Istockphoto.com

Autor: Desconocido Licencia: Creative Commons (CC)

Video: Cadenas alimentarias. Fuente: youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=uftyLuE5Vbw>

#### 4. LAS REDES TROFICAS

En la cadena trófica los individuos están ordenados literalmente y en ellas cada individuo se come al que le precede, sin embargo, las relaciones tróficas en un ecosistema no son tan sencillas. Por lo general, un animal herbívoro se alimenta de más de una especie y además es fuente de alimentación de más de un consumidor secundario. Se llama **red trófica** al conjunto de cadenas tróficas interconectadas que pueden establecerse en un ecosistema.



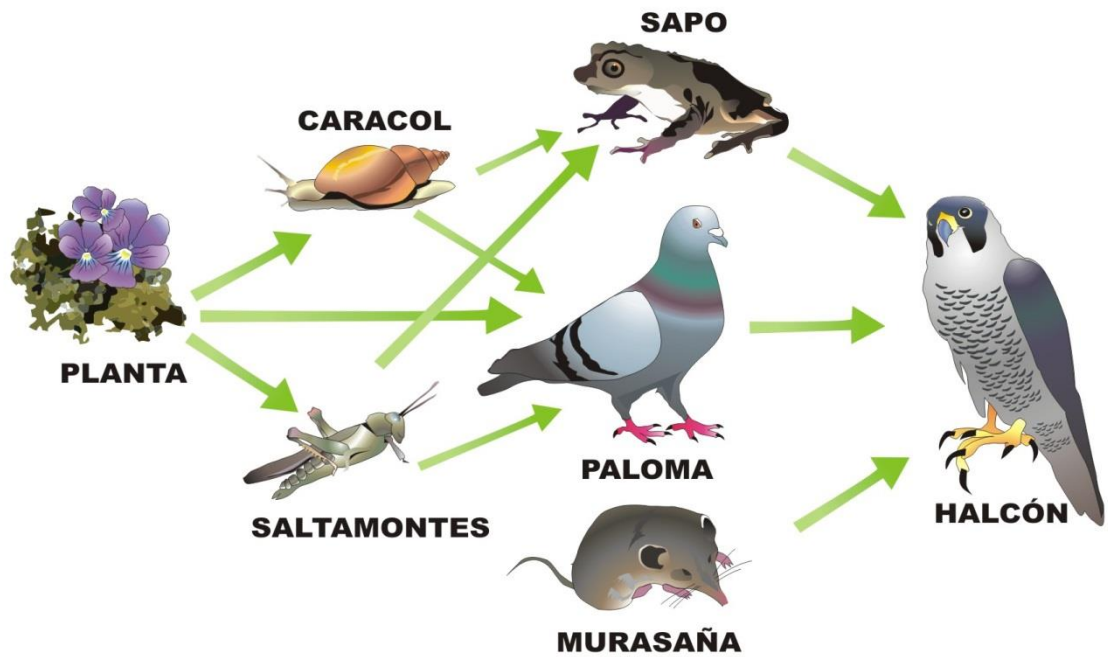


Imagen 8. Red trófica. Autor : José Alberto Bermúdez. Fuente: Banco de imágenes y recursos. INTEF

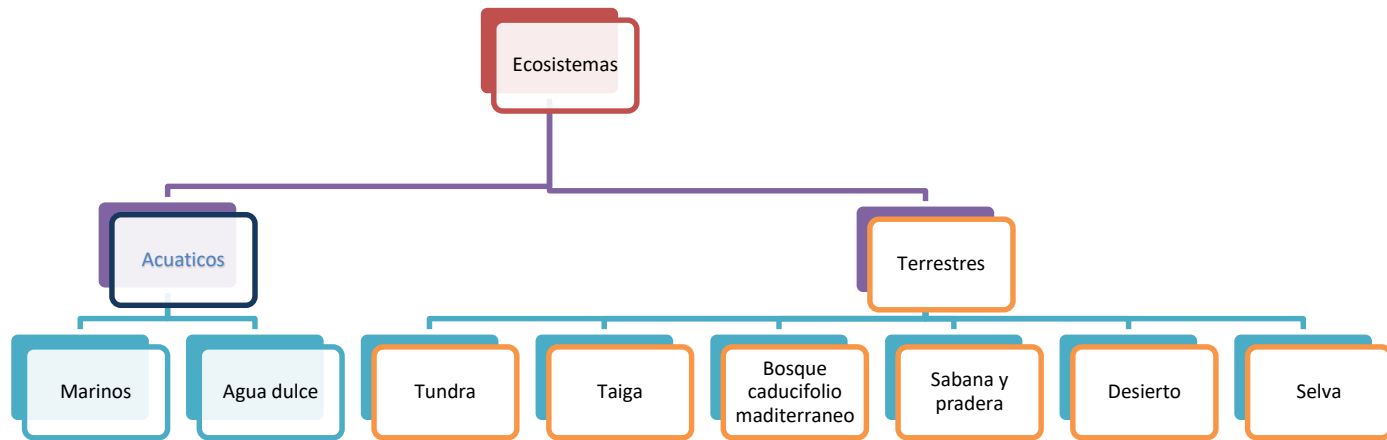
## 5. TIPOS DE ECOSISTEMAS

Los ecosistemas pueden clasificarse en dos grandes grupos según el medio en el que se desenvuelven los organismos que forman la biocenosis:

- Ecosistemas acuáticos, en los que el medio es el agua.
- Ecosistemas terrestres, en los que el medio es el aire.

Los organismos que viven en unos y otros ecosistemas son generalmente muy distintos porque están adaptados a vivir en dos fluidos, el aire y el agua, con características fisicoquímicas muy diferentes.





## 5.1. Ecosistemas acuáticos

Están formados por las masas de **agua marinas** (saladas) y **epicontinentales** (dulces) que ocupan más de las tres cuartas partes de la superficie del planeta, siendo, por tanto, más extenso que los Biomas o ecosistemas terrestres (aéreo). Los ecosistemas acuáticos fueron el origen de la vida.

Los **factores** que condicionan estos ecosistemas son:

### a. Temperatura

- La oscilación de temperaturas en el medio acuático es inferior a la del medio terrestre, ya que el calor se emplea en calentar y en evaporar el agua, por lo que no se emplea para aumentar la temperatura. Por ello en superficie, el agua oscila entre 2 y 30 °C, mientras que a partir de los 300 m. la temperatura es constante e igual a 2°C.

- En las aguas epicontinentales hay más variación debido a que son poco profundas; pero en todo caso, su oscilación es inferior a la del medio aéreo que la rodea.

### b. Gases disueltos:

Proceden de la atmósfera y son fundamentalmente N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> que afectan a la respiración de los seres vivos que habitan en el agua. Hay más gases en las aguas frías que en las cálidas porque los gases se disuelven mejor en agua fría que en caliente. La cantidad de O<sub>2</sub> es mayor que la de N<sub>2</sub> porque el oxígeno es más soluble que el nitrógeno, además de que parte del oxígeno del agua procede de las plantas acuáticas (algas) que son organismos autótrofos fotosintetizadores.

### c. Luz:

Es muy importante porque los vegetales y algas acuáticos la necesitan para realizar la fotosíntesis y sin ellos los animales morirían.

**d. Salinidad:** o cantidad de sales disueltas por unidad de volumen de agua. La salinidad depende de la evaporación y del aporte de agua y por ello las aguas del Océano Atlántico poseen una salinidad media (3,5%), mientras que el Mar Rojo tiene una salinidad elevada (4,5%) y el Mar Báltico una salinidad baja (2%).

## 5.2. Ecosistemas terrestres

También llamado aéreo se caracteriza por:

- a) Es más **pequeño** que el acuático, ya que ocupa una cuarta parte de la superficie del planeta.
- b) Las **temperaturas** presentan **grandes oscilaciones** entre:
  - El día y la noche: como en el Sáhara donde por el día se alcanzan hasta 40°C y por la noche hasta -10°C.
  - Entre las estaciones: Así en zonas templadas hay una media de 23°C en verano y 5°C en invierno.
  - Entre distintas regiones, y así en el Sáhara se alcanzan 40°C mientras que en Siberia llagan a -50°C.
- c) La humedad o **cantidad de agua** en estado de vapor de la atmósfera, es **determinante para los seres vivos**, lógicamente hay menos cantidad de agua que en un medio acuático.
- d) El **medio** que **rodea a los seres vivos** es el **aire**.
- e) Los **seres vivos** tienen **peores condiciones** para la vida en este medio **que en el acuático**.
- f) Los **seres vivos** de este medio proceden del medio acuático, es decir la vida comenzó en el agua y posteriormente colonizaron el medio terrestre, por lo que los animales y plantas de este medio son muy variados tanto en forma corporal como en forma de vida ya que se han tenido que **adaptar a los distintos medios terrestres**.

### A) La tundra

Dentro de esa distribución el primer bioma sería la tundra. Al parecer, este término es ruso y significa vulgarmente turba o tierra turbosa. La tundra corresponde al paisaje abierto de las **regiones circumpolares** caracterizadas por **escasas precipitaciones**, generalmente en forma **nieve**, y por sufrir unas **temperaturas medias muy bajas** por lo que el **suelo permanece helado** (*permafrost*) casi todo el año. Debido a esto no existen árboles ni arbustos que puedan enraizar y la vegetación se limita a líquenes, musgos y algunas herbáceas.

Durante unas pocas semanas, que corresponden al **verano**, el suelo se deshiela en superficie y se originan grandes regiones pantanosas donde se forma la turba y pululan millones de **insectos**. La tundra es el **hábitat de herbívoros** como el *reno*, *el lemming* o *la liebre ártica*. El oso polar, el *lobo ártico* o el *búho nival* son los principales **depredadores**. Siberia, Laponia, norte de Canadá y Alaska poseen buenos ejemplos de regiones tipo tundra. En el hemisferio sur no existe una banda de **tundra** ya que no

existen tierras emergidas. Sólo se pueden encontrar medios semejantes en la Tierra del Fuego y en algunas islas oceánicas.

### B) La taiga

El segundo bioma corresponde a la taiga o bosque de coníferas que se extiende en el hemisferio norte por Canadá, Escandinavia y Rusia (Siberia), está **situado entre la tundra y la estepa**. En el hemisferio sur, al no haber masas continentales emergidas en las latitudes correspondientes, no se encuentra cinturón de coníferas.

La taiga se caracteriza por tener unas **temperaturas medias bajas** y dos periodos marcados: **seis meses de frío** e innivación y otros **seis** tórridos y **secos** (época de los grandes incendios forestales regeneradores). Estas extremadas condiciones sólo permiten árboles de hoja perenne, aciculifolios, es decir **coníferas** (*alerces, piceas, abetos, pinos*) que no pueden permitirse el despilfarro de renovar cada año todas sus

hojas. La taiga es el hábitat de los comedores de piñones (**herbívoros**) como el *piquituerto* o *la ardilla*. También de hábiles **depredadores** forestales como el *azor*, *la marta* o *el glotón*.

### C) El bosque caducifolio

Cuando las **temperaturas** son más **templadas** y la **humedad** más **abundante** y repartida **a lo largo del año**, el bosque de coníferas es sustituido por el bosque caducifolio. En este bioma dominan los **árboles de hoja caduca** como *hayas, robles, avellanos, olmos, castaños* y numerosos **arbustos** que generan un **suelo profundo y fértil**. Generalmente, este bosque ha sido aclarado y talado para instalar cultivos, por lo que apenas se pueden encontrar masas representativas. Es el hábitat de una **variada fauna**, entre la que destacan el *oso* y *el gato montés*.

### D) El bosque mediterráneo

En las **zonas templadas**, si la **pluviosidad es baja** y la **estación seca muy marcada**, se instala otro tipo de bosque, **de hoja perenne y resistente a la sequía estival**. Es el bosque mediterráneo, con **vegetación xerófila**, dominado por la *encina, el alcornoque o el roble quejigo*, **árboles de hojas pequeñas y duras** para evitar la pérdida de agua, también hay muchos **arbustos olorosos** de hojas pequeñas (con aceites esenciales que evitan la evaporación del agua) como el *romero, tomillo o lavanda*. Se trata, también, de un ecosistema profundamente degradado por la acción humana. Es el paraíso de los reptiles y hábitat de especies tan significativas como el conejo, el lince y numerosas rapaces.

### E) La sabana y praderas.

En la transición del bosque hacia el desierto, con pluviosidad muy escasa y una larga

**estación seca** encontramos un bioma que puede tomar diferentes formas según los continentes. Se trata de la pradera, dominio de **plantas herbáceas** (gramíneas) **y muy escasos árboles o arbustos**. Se le denomina estepa en Eurasia, pradera en Norteamérica, pampa en Sudamérica, y sabana en África aunque cada una de estas formaciones herbáceas posee sus propias peculiaridades. Son el hábitat de **herbívoros corredores** como el bisonte, el caballo, la cebra o el canguro y de aves, también corredoras, como la avutarda, el avestruz o el ñandú.

### F) El desierto cálido.

Cuando la **precipitación** es sumamente **escasa** se presentan los desiertos como los de Sáhara, Arabia o Kalahari. Los desiertos son consecuencia del sistema general de circulación atmosférico. Se originan en el cinturón subtropical de altas presiones, donde las masas de aire seco descienden, así se formaron los desiertos del Sáhara, de Arabia o el Kalahari.

Los desiertos son un medio muy extremado y los seres vivos han de especializarse para sobrevivir en ellos. Las **plantas** se han acomodado a la aridez mediante la emisión de **profundas raíces**, la **adaptación** de las **partes vegetativas al ahorro del agua** o **desarrollando** todo **su ciclo vital** en las **horas posteriores a un chaparrón**. Los **animales** son **crepusculares** y sobreviven en **hondas madrigueras** (escorpiones, reptiles, roedores) o bien pueden soportar varias jornadas sin beber ni alimentarse (camello, dromedario).

## G) La selva tropical

En oposición al desierto, en las regiones intertropicales donde la **pluviosidad es abundante** y las **temperaturas elevadas (20 a 25°C)** pero **constantes**, aparece la selva virgen o bosque tropical. La vegetación es exuberante, marcadamente estratificada, con **árboles** muy elevados de hojas anchas, abarrotados de **plantas epífitas, lianas y trepadoras**. La selva es el **ecosistema de mayor biodiversidad**, especialmente en cuanto a invertebrados. La Amazonia, África Ecuatorial y la región Indomalaya presentan los mejores ejemplos, aunque este tipo de bosque se halla en regresión.

Las selvas tropicales son un importante engranaje en la estabilidad climática del planeta.

**Controlan el flujo del agua, regulan el clima y generan oxígeno**, además de albergar

un patrimonio genético de incalculable valor, una buena parte del cual está sin investigar todavía.

### 5.3. Ecosistema en Castilla la Mancha

**Castilla-La Mancha** presenta un clima mediterráneo, atenuado en gran parte de la comunidad por la altitud, y con una oscilación térmica anual moderada (20 °C en el caso de Toledo). Es notable la sequía estival que se extiende por los meses de junio a septiembre en la mayor parte del territorio.

Castilla-La Mancha está situada en el dominio climático mediterráneo. Los factores más significativos en este aspecto son: inviernos rigurosos, veranos cálidos, sequía estival, irregularidad en las precipitaciones, fuertes oscilaciones térmicas y notable aridez.

Las temperaturas en Castilla-La Mancha son muy extremas debido al efecto de la continentalidad, la amplitud térmica anual (diferencia entre la temperatura media del mes más frío y la del mes más caluroso) es muy elevada, normalmente entre 18° y 20°. En julio la temperatura media mensual se sitúa por encima de los 22° en la mayor parte de la región, e incluso se puede distinguir una gran franja calurosa, de más de 26°, que atraviesa toda la región por el centro. Los veranos más suaves, por debajo de los 22° de media mensual, se dan en el norte y nordeste de Guadalajara y en las zonas montañosas de Cuenca, donde las medias no suben de los 18°.

Los inviernos, sin embargo, son fríos pues en la mayor parte de la región la temperatura media del mes de enero se sitúa por debajo de los 6°, e incluso por debajo de 4° en ciertas zonas de la Mancha, y las heladas son frecuentes en invierno e incluso a principios de primavera y finales de otoño.

La aridez procede de relacionar las precipitaciones con las temperaturas. Como en esta región las precipitaciones son escasas, las temperaturas de verano altas, y coincide la estación seca con las máximas temperaturas; los índices de aridez son muy altos, sobre todo en La Mancha y el Sudeste.

Castilla-La Mancha se puede incluir dentro de la denominada tradicionalmente "España Seca". Las precipitaciones no son muy abundantes siguiendo un patrón muy parecido al del clima mediterráneo típico.

Se pueden establecer las siguientes zonas pluviométricas dependiendo de las precipitaciones:

- Zona Seca situada en el Sureste de la provincia de Albacete con menos de 300 mm anuales. La distribución de precipitaciones a lo largo del año presenta un régimen típicamente mediterráneo caracterizado por la existencia de una estación seca muy marcada durante el verano, unos máximos de lluvias en los meses de primavera y otoño, y un mínimo poco acusado en invierno.

- Zona Manchega o "banda seca" que atraviesa la región por el centro con una dirección Noroeste-Sudeste, y se caracteriza por la escasez de precipitaciones, entre 300 y 400 mm.
- Zona Occidental, situada en el Oeste de las provincias de Ciudad Real y Toledo y con precipitaciones entre 600 y 700 mm.
- Zona lluviosa situada en el Norte de la provincia de Guadalajara y Este de la de Cuenca y otras áreas montañosas de la región, donde las precipitaciones superan los 700 mm y en algunos casos llegan a superar los 1000 mm.

Con respecto a la flora, vamos a detallar algunas de las características más representativas que componen los ecosistemas de Castilla-La Mancha:

- Las especies de flora y fauna de Castilla-La Mancha se adaptan tanto al **clima de montaña** como al **clima mediterráneo** de interior, ya que son los dos climas predominantes.
- La flora que se encuentra en el clima mediterráneo está formada, sobre todo, por árboles como la encina y el pino.
- La flora de clima de montaña aparece en las zonas bajas de la montaña con especies arbóreas y arbustivas, y también hay especies que se encuentran cerca de los ríos.
- La fauna en las zonas de clima mediterráneo de interior se ha distribuido según el grado de humedad.
- La fauna de montaña se diferencia entre las **especies de zona seca y las de ríos**.

Y las especies de fauna que más podemos encontrar son las siguientes:

- Águila real
- Ardilla común
- Culebra bastarda.
- Águila perdicera
- Buitre leonado
- Cabra montés
- Cangrejo de río
- Comadreja
- Erizo europeo

## 6. LA EXPLOTACIÓN HUMANA

El ser humano explota el medio para obtener alimento y materias primas o bien para depositar los residuos de su industria. Esa actividad humana es capaz de transformar los ecosistemas al degradar la cobertura vegetal. Los **factores de degradación** más importantes son las **roturaciones agrícolas (ampliar campos para el cultivo se pierden bosques), los cultivos intensivos, los incendios y el sobrepastoreo**. También la creciente **urbanización** es un elemento que origina pérdida de cubierta vegetal.

El caso más significativo y cercano para nosotros es el de la sobreexplotación del bosque mediterráneo, convertido en muchas zonas en páramos esteparios. En otras regiones del planeta, la degradación (sobrepastoreo, roturación) de las praderas, estepas y sabanas da paso al desierto. Los bosques tropicales húmedos no escapan a la acción humana. La selva tropical cubre el 7% de la superficie terrestre pero está desapareciendo a un ritmo de entre 16 a 20 millones de hectáreas anuales. También los desiertos avanzan. Cada año se pierden, sin esperanzas de recuperación, 6 millones de hectáreas de tierras productivas y otros 20 millones quedan seriamente dañados.

Los bosques templados no corren mejor suerte. Se estima que 45 millones de hectáreas se hallan afectadas por la Waldsterben o muerte forestal debido a la contaminación atmosférica causada por la lluvia ácida o el ozono troposférico. Más problemas puede acarrear el cambio climático a causa del efecto invernadero ya que el calentamiento global produciría la subida del nivel

del océano y el desplazamiento de los biomas hacia los polos, lo que modificaría la situación de las zonas de cultivo y afectaría a la economía y sustento de millones de personas.

Otro factor de degradación es **la contaminación** de los ecosistemas terrestres **por** sustancias tóxicas como **biocidas o residuos industriales**, que alteran las redes tróficas al eliminar determinadas especies y favorecer la expansión de otras resistentes.

También las aguas sufren los efectos de los **vertidos orgánicos, agrícolas e industriales** procedentes de las actividades humanas, ocasionando diversas alteraciones que van desde la eutrofización de las aguas hasta la desaparición de la vida en los cauces. La **sobrepesca**, la urbanización del litoral o el vertido de sustancias tóxicas a los mares son algunos de los problemas con los que se enfrenta el medio marino. La **pérdida de diversidad** y la amenaza de **extinción de especies** (cetáceos, tortugas) son algunas de las **consecuencias**.

## **7. CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y CONSECUENCIAS SOBRE EL ECOSISTEMA**

### **7.1. CAUSAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Los combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas) son, con diferencia, los que más contribuyen al cambio climático mundial, ya que representan más del 75 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero y casi el 90 % de todas las emisiones de dióxido de carbono.

A medida que las emisiones de gases de efecto invernadero cubren la Tierra, atrapan el calor del sol, lo que conduce al calentamiento global y al cambio climático. El mundo se calienta ahora más rápido que en cualquier otro momento de la historia del que haya registros. Con el tiempo, las temperaturas más cálidas están cambiando los patrones climáticos y alterando el equilibrio normal de la naturaleza. Esto plantea muchos riesgos para los seres humanos y todas las demás formas de vida de la Tierra.

Otras causas del cambio climático serían:

- La industria y las fábricas producen emisiones, en su mayoría provenientes de la quema de combustibles fósiles destinada a generar energía para la fabricación de cemento, hierro, acero, componentes electrónicos, ropa y otros bienes. La minería y otros procesos industriales también generan gases, de la misma forma que lo hace el sector de la construcción.
- La deforestación, junto con la agricultura y otros cambios en la utilización de los suelos, es responsable de aproximadamente un cuarto de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- El transporte es responsable de cerca de un cuarto de las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con la energía a nivel global. Y la tendencia es que continúe este importante aumento del uso de la energía para el transporte durante los próximos años.
- A nivel global, tanto los edificios residenciales como los comerciales consumen más de la mitad de la electricidad total. Como siguen utilizando carbón, hidrocarburos y gas natural para los sistemas de calefacción y climatización, emiten cantidades importantes de gases de efecto invernadero.
- Un gran porcentaje de las emisiones de gases de efecto invernadero están ligadas a los hogares particulares. Nuestro estilo de vida tiene un profundo impacto en el planeta. Los más ricos son los que tienen mayor responsabilidad: el 1 por ciento de la población mundial con mayor riqueza, en conjunto genera más emisiones de gases de efecto invernadero que el 50 por ciento más pobre.

### **7.2. CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO SOBRE LOS ECOSISTEMAS**

Las consecuencias que provoca el cambio climático más destacables sobre el ecosistema son las siguientes:

- Fusión parcial de los casquetes polares. Se produciría un aumento del nivel de los océanos provocando la inundación de muchas zonas costeras e islas.
- El océano Ártico se descongelaría (hacia el 2080 estaría totalmente deshelado) y el agua sería menos densa por contener menos sal, lo que originaría problemas en las corrientes oceánicas.
- El aumento de temperatura provocaría el desplazamiento hacia los polos de las zonas climáticas, de manera que el sur de Europa se volvería más seco y el norte de África más húmedo.
- Variación en el régimen de lluvias en grandes áreas del mundo, según las regiones: inundaciones, sequías (éste sería el caso de España) y huracanes. Avance del desierto
- Problemas de adaptación al cambio térmico de animales y plantas. Cambios en los tipos de suelo.
- Cambios generales en los ecosistemas. En las zonas costeras quedarían anegados los manglares y otros hábitats de humedales, y se modificarían los procesos de erosión y sedimentación costeros.
- Cambios en las corrientes marinas, en la salinidad y temperatura de las aguas, que constituiría una seria amenaza para la biodiversidad marina.

## 9. DESARROLLO SOSTENIBLE

Es evidente la estrecha relación que existe entre los seres humanos y el medio ambiente, así como la necesidad de que la utilización que hace el hombre de los recursos que la naturaleza pone a su disposición sea más racional.

El sistema económico basado en la máxima producción, el consumo, la explotación ilimitada de recursos y el beneficio como único criterio de la buena marcha económica es insostenible. Nuestro planeta no puede suministrar indefinidamente los recursos que esta explotación exigiría.

Un desarrollo real, que permita la mejora de las condiciones de vida, pero compatible con una explotación racional del planeta, que cuide el ambiente, es un **desarrollo sostenible**, una relación hombre / medio ambiente en la que no se agoten los recursos y se controlen los impactos provocados por su uso.

Para conseguir una sociedad sostenible se ha de poner freno al crecimiento demográfico, se ha de mejorar la economía de cada país y la renta "per cápita", erradicando la pobreza, y se ha de proporcionar una adecuada educación ambiental.

El desarrollo sostenible es un modelo de desarrollo que pretende satisfacer las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer el bienestar de las generaciones futuras.

El desarrollo sostenible se basa en los principios:

- ⇒ Todos los países tienen derecho a desarrollarse económica, tecnológica y culturalmente.
- ⇒ Se deben consumir recursos renovables a un ritmo menor que el que necesitan para regenerarse.
- ⇒ No pueden agotarse los recursos no renovables antes de ser sustituidos por otros que sean renovables.
- ⇒ La emisión de contaminantes y la generación de residuos no puede superar la capacidad de la Tierra para eliminarlos.

Para conseguir un desarrollo sostenible debemos comprometernos todos, es necesario el compromiso de todas las naciones del planeta mediante acuerdos internacionales, cuya finalidad es promover en los distintos estados, actuaciones respetuosas con el medio ambiente, pero también es responsabilidad de cada uno de nosotros proteger el medio ambiente, ya que de esto depende nuestra calidad de vida y la de nuestros sucesores, así como el desarrollo de nuestro país.

El deterioro en que se encuentra el medio ambiente exige que asumamos responsabilidades sobre la contaminación ambiental y los peligros que representan para el desarrollo de nuestra sociedad, con la finalidad de contribuir a contrarrestarlos.

Hemos de ser conscientes de que formamos parte del gran ecosistema de la Tierra y de que cualquier actividad que realicemos tiene un impacto en el medio ambiente, pero también de que podemos llegar a minimizar este impacto, para que generaciones venideras puedan disfrutar de la naturaleza como lo hemos hecho nosotros.

Como ciudadanos podemos colaborar en la conservación del medio ambiente con medidas tan sencillas como el ahorro de agua y energía, reduciendo la cantidad de residuos y colaborando en su reciclado, respetando los espacios naturales... Son pequeñas acciones, pero la suma de ellas tiene importantes efectos a escala global.



## **PARTE 4. TEMA 5.**

### **Atmósfera, hidrosfera, geosfera, biosfera y relaciones entre ellas**

---

#### *ÍNDICE*

- 1. LA BIOSFERA**
  - 2. LA GEOSFERA. ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN.**
  - 3. LA ATMÓSFERA**
  - 4. LA HIDROSFERA. EL CICLO DEL AGUA**
  - 5. INFLUENCIA DE LAS CAPAS EN LA FORMACIÓN DEL SUELO Y EN EL RELIEVE TERRESTRE**
    - a. Agentes geológicos externos**
    - b. Procesos geológicos internos**
  - 6. LAS FUNCIONES DEL SUELO**
-

## 1. LA BIOSFERA

La biosfera, también conocida como **esfera de la vida**, es la **zona de la Tierra en donde prospera la vida** y que contiene los materiales que se desplazan y mueven en ciclos, siempre impulsados por la energía del Sol. La biosfera es la **capa de la corteza terrestre** que ocupa una mayor superficie y en la que **el agua, el aire y el suelo** interactúan entre sí con ayuda de la energía proveniente del Sol. Dicho de otra forma, la biosfera comprende la parte de la geosfera compuesta por los organismos vivos y que interactúan entre sí y con su medio. Por tanto, la biosfera es la capa que rodea al globo terrestre y que incluye al aire, el agua (dulce y salada) y el suelo.

Como ya hemos indicado, la fuente primaria de energía que hace posible el funcionamiento dinámico de los ecosistemas que se desarrollan en la biosfera es el Sol. Esta **energía solar** es absorbida por algas y plantas y transformada en energía química durante el proceso de fotosíntesis y almacenada en forma de glucosa y almidón, que posteriormente son consumidos por los animales y metabolizados para obtener energía. Esta energía es utilizada por los animales en sus procesos biológicos.

Además, la biosfera es una capa que ha permanecido estable durante millones de años, y esto le ha permitido llegar a dar paso a la **evolución de las formas de vida**, tal y como las conocemos hoy en día. Sin embargo, dado que la biosfera está compuesta por las poblaciones biológicas y su entorno físico, cualquier efecto transformador repercutirá sobre ambas.

### Características de la biosfera

Algunas de las **principales características de la biosfera** son:

- Abarca todo lo que está vivo o ha estado vivo. Por tanto, si algo tiene vida es parte de la biosfera.
- La biosfera es tan antigua como el primer organismo vivo y se calcula que tiene unos 3.500 millones de años.
- Se calcula que esta capa se extiende desde 10 km sobre el nivel del mar, hasta 10 km bajo la tierra y 7 bajo las profundidades oceánicas.
- Solo se conoce vida dentro de la biosfera.
- La energía solar es su fuente primaria de energía.
- La vida de la biosfera está interrelacionada. Así, si se daña una zona, se está afectando a todo ser vivo.
- Los microorganismos son los encargados de descomponer la materia para que sea usada por organismos superiores.
- Los productos y desechos de determinados animales y plantas son usados por otros para su alimentación

### Niveles de la biosfera - sus componentes

Los diferentes **niveles o componentes de la biosfera** son:

- **Biomás:** son las grandes áreas ecológicas con su flora y su fauna. Se definen por los factores abióticos como el clima, geología, vegetación, suelos o relieve. Puede albergar varios ecosistemas.
- **Ecosistema:** incluye todos los seres vivos que habitan un área determinada e interactúan entre sí y con los elementos no vivos.
- **Comunidad:** grupo o asociación de poblaciones que habitan una zona geográfica en un periodo determinado.
- **Población:** grupo de individuos de la misma especie que habitan un área geográfica en un periodo de tiempo determinado.
- **Organismo:** forma de vida individual, como un animal, una bacteria o una planta.

## Biosfera: función e importancia

La **función de la biosfera** es la de proporcionar un ambiente favorable para todas las **especies de vida** terrestre y es importante debido a que:

- Proporciona materia orgánica.
- Permite la vida en la Tierra.
- Limpia el ambiente de tóxicos.
- Proporciona materia prima y alimentos.
- Permite formar cadenas alimentarias.
- Proporciona compuestos farmacéuticos.
- Puede servir para investigar sobre la contaminación.

## Degradación de la biosfera

La Tierra, el mar o el aire se ven a menudo comprometidos cuando **los seres humanos agotan sus recursos o los contaminan**, liberando sustancias químicas perjudiciales para el medio ambiente. Así, actividades como el desperdicio de recursos, la contaminación o la deforestación contribuyen a degradar la biosfera o, lo que es lo mismo, a **deteriorar el medio ambiente**.

## Capas de la biosfera

La biosfera se subdivide, a su vez, en las diferentes **capas de la Tierra donde existe vida**. Las capas de la biosfera son:

### Geosfera

La geosfera comprende la zona terrestre de la biosfera. Esta zona proporciona el sustento y minerales necesarios para sostener la vida. En esta capa viven las bacterias hasta los grandes mamíferos.

### Hidrosfera

Esta es la parte acuática de la biosfera. A diferencia de otras, todas sus porciones son compatibles con la vida. En el medio acuático habitan casi todos los grupos taxonómicos de plantas y de animales

### Atmósfera

Esta capa se extiende hasta 2.000 metros sobre la superficie terrestre. En ella habitan las aves y otras formas de vida. La atmósfera tiene también un papel muy importante sobre la configuración de la biosfera, ya que sus regiones más bajas contienen los gases esenciales para la respiración de plantas y animales, desvía la radiación solar y establece los patrones climáticos.

A continuación, pasamos a describir estas tres capas de la Tierra.

## 2. LA GEOSFERA. ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN

Al formarse la Tierra a partir de materiales procedentes del Sol, era una bola de materiales incandescentes, fundidos, que se fueron colocando en capas según su densidad, ya que los materiales más pesados se fueron hundiendo hacia el interior de la Tierra, y los más ligeros se fueron hacia el exterior y alrededor del planeta.

Así, la Tierra se estructuró en capas concéntricas, de tal manera que se formó una Tierra sólida (**geosfera**) dividida en varias capas, y una Tierra gaseosa colocada alrededor de la Tierra sólida, la **atmósfera**. Cuando se fue enfriando, el vapor de agua se condensó, y cayó a la superficie terrestre en forma líquida, y con el tiempo se acumuló originando lo que hoy llamamos la Tierra líquida, la **hidrosfera**. Por último, surgió la vida, que se extendió por todo el planeta, ocupando toda la superficie y constituyendo la **biosfera**.

A su vez, la geosfera se divide en corteza, manto y núcleo.

- **Corteza**: la corteza terrestre es la capa más externa de la geosfera, la que está en contacto con la atmósfera. Es más gruesa en la zona de los continentes y más delgada en los océanos. Es una zona geológicamente muy activa ya que aquí se manifiestan los procesos geológicos internos, como volcanes y terremotos, pero también se dan los procesos geológicos externos (erosión, transporte y sedimentación) debidos a la energía solar y la fuerza de gravedad.

- **Manto**: el manto terrestre se encuentra por encima del núcleo y está formado por silicatos, más densos en el interior (manto inferior) y menos hacia el exterior (manto superior). Es la capa más gruesa. Es una capa muy activa ya que se producen fenómenos de convección de materiales, es decir, los materiales calientes tienden a ascender desde el núcleo, pudiendo alcanzar la superficie y cuando los materiales se enfrían tienden a hundirse de nuevo hacia el interior, como un ciclo de materia llamado **ciclo de convección**.

- **Núcleo**: el núcleo es la capa más interna de la Tierra. Está formada por metales. El núcleo externo se encuentra fundido, al menos parcialmente, debido a las altas temperaturas que existen en esa zona. El núcleo interno está en estado sólido.



Ilustración 2. La geosfera

### 3. LA ATMÓSFERA

La atmósfera es la capa gaseosa que rodea la Tierra. Su composición es aproximadamente de un 70 % de nitrógeno, un 21% de oxígeno y un 1% de vapor de agua y otros gases. La atmósfera se mantiene en su posición por la gravedad. Permite la vida en nuestro planeta, porque:

- Frena las radiaciones dañinas procedentes del Sol y la caída de meteoritos sobre la superficie terrestre.
- Mantiene la temperatura media del planeta en unos valores que los hacen habitable.
- Facilita el recorrido cíclico del agua, que de esta forma no sale al espacio exterior.

Está dividida en las siguientes capas:

- **Troposfera:** hasta los 12 km de altitud.
- **Estratosfera:** desde los 12 hasta los 50 km. En ella se encuentra la capa de ozono (25 km de altitud) que nos protege de las radiaciones ultravioletas.
- **Mesosfera:** entre los 50 y 80 km. En ella se forman las estrellas fugaces, debido a la desintegración de los pequeños meteoritos por el rozamiento con las partículas de aire.
- **Termosfera:** de los 80 a los 500 km. Absorbe las radiaciones solares más potentes y energéticas.
- **Exosfera:** se extiende desde los 500 km hasta difuminarse en el espacio exterior. Su concentración de gases es muy baja. En ella se sitúan los satélites artificiales.

### 4. LA HIDROSFERA. EL CICLO DEL AGUA

La hidrosfera es la capa de la Tierra formada por el conjunto de todas las aguas de la Tierra: océanos, mares, ríos, lagos, glaciares y aguas subterráneas.

La hidrosfera ocupa aproximadamente el 70% de la superficie terrestre, por lo que tiene una gran importancia en muchos de los procesos y fenómenos que se producen en el planeta. En la Tierra, actualmente el agua se encuentra en tres estados físicos distintos:

- Líquido: normalmente a la temperatura media terrestre, que es de 15°C. Es la forma más abundante de agua en la Tierra.
- Sólido: a temperaturas menores de 0°C. Propias de zonas polares y glaciares.
- Gaseoso: cuando las temperaturas sobrepasan los 100°C.

El paso de sólido a líquido se llama **fusión**.

El paso de líquido a gaseoso se llama **ebullición**.

El paso de gaseoso a líquido se llama **condensación**.

El paso de líquido a sólido se llama **solidificación**.

En algunos casos peculiares, el agua pasa directamente de gaseoso a sólido en el proceso

llamado de **sublimación**.

La cantidad de agua que hay en la hidrosfera es enorme. Pero solamente el 2.8% es dulce, ya que el 97.2% restante está en los mares y océanos, conteniendo demasiada sal para ser utilizable. Del total, el 2.1% es agua dulce en los casquetes polares y el 0.6% aguas subterráneas. Es decir, solamente el 0.1% del agua que hay en la Tierra es agua superficial, de fácil accesibilidad y uso.

Podemos distinguir entre:

- Agua dulce (5% del total): se encuentra fundamentalmente en los continentes.
- Agua salada (95% del total): en mares y océanos.

### El ciclo del agua

La cantidad de agua que hay en la Tierra es constante. Solamente desaparece un porcentaje muy pequeño en la industria química. Pero el agua no está siempre en el mismo sitio: unas veces llueve, después el agua corre por los ríos, el agua de los charcos se evapora, etc. El recorrido que sigue el agua desde que llueve o nieva hasta que se forman las nubes que vuelven a ocasionar precipitaciones se llama **ciclo del agua**.



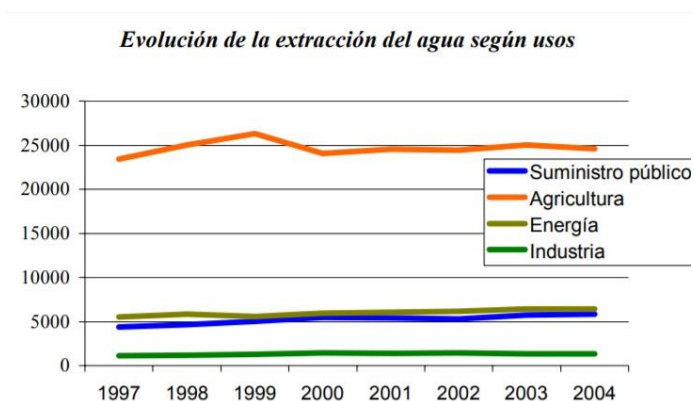
Ilustración 3. El ciclo del agua

### Usos del agua valorando la necesidad de una gestión sostenible

Los distintos tipos de uso del agua son:

1. **Uso agrícola:** el uso del agua en la agricultura abarca actividades encaminadas a la producción de plantas y ganado, aunque cuantitativamente la demanda para esta última actividad sea mínima. Aproximadamente en el 70% de la superficie de riego se utilizan aguas superficiales y en el resto aguas subterráneas.
2. **Uso urbano:** el agua extraída para suministro público incluye aquella destinada tanto a asentamientos urbanos como rurales, además de las industrias allí localizadas. Una proporción alta de las cantidades extraídas para este uso retorna al ciclo hidrológico, aproximadamente un 80%.

3. **Uso industrial:** la cantidad de agua extraída cuyo destino es la industria manufacturera, excluida la energética (refrigeración), no conectada a las redes urbanas, supone más de un 3% del total captado en España. Una proporción alta de las cantidades extraídas para este uso retorna al ciclo hidrológico, se estima que aproximadamente un 80%.
4. **Usos energéticos:** la utilización de recursos hídricos para la producción de energía surge principalmente por la necesidad de agua para los sistemas de refrigeración de las centrales térmicas clásicas y nucleares. La mayor parte de los recursos extraídos para su uso vuelven al ciclo hidrológico (aproximadamente un 95%), en general con una temperatura más elevada que la de origen.



*Ilustración 4. Usos del agua*

El agua está en el epicentro del desarrollo sostenible y es fundamental para el desarrollo socioeconómico, la energía y la producción de alimentos, los ecosistemas saludables y para la supervivencia misma de los seres humanos. El agua también forma parte crucial de la adaptación al cambio climático, y es el vínculo crucial entre la sociedad y el medioambiente.

El agua es, además, una cuestión de derechos. A medida que crece la población mundial, se genera una necesidad creciente de conciliar la competencia entre las demandas comerciales de los recursos hídricos para que las comunidades tengan lo suficiente para satisfacer sus necesidades. En concreto, las mujeres y las niñas deben tener acceso a instalaciones de saneamiento limpias y que respeten la privacidad para que puedan manejar la menstruación y la maternidad con dignidad y seguridad.

Para el desarrollo del ser humano, el agua y los sistemas de saneamiento no pueden estar separados. Ambos son vitales para reducir la carga mundial de enfermedades y para mejorar la salud, la educación y la productividad económica de las poblaciones.

#### **Medidas individuales para ahorrar agua:**

- Dúchate en vez de bañarte. Una ducha supone un ahorro medio de 400 litros por día y hogar.
- No dejes el grifo abierto al lavarte los dientes o afeitarte. Con esta práctica tan habitual se derrochan hasta 30 litros por persona cada día.
- No mantengas el grifo abierto al fregar los platos. Es mejor llenar la pila y lavar en ella los platos.
- Reutiliza el agua. Intenta volver a utilizar el agua que no esté sucia para otras acciones, como por ejemplo, el agua del baño de tus hijos te puede servir para fregar el suelo.

- Racionaliza el riego. Lo puedes realizar aprovechando el agua de lluvia o bien estableciendo sistemas de riego por goteo.
- Ten cuidado con las fugas en el baño y la cocina. Hay que revisar cada cierto tiempo la grifería y los elementos urinarios porque con el uso pueden aparecer pequeñas fugas que generan importantes pérdidas de agua y dinero al cabo del tiempo.
- Cambia tus electrodomésticos tradicionales por los que tengan la etiqueta A+, A++ o A+++. Sobre todo, la lavadora y el lavavajillas. Este tipo de electrodoméstico ahorran un 50% de consumo de agua gracias a sus sistemas económicos y sus programas de media carga.
- Instala grifería termostática o electrónica en la cocina y el baño. Estos sistemas hacen que el uso del agua se racionalice al poderse regular el consumo.
- Coloca aireadores o reductores del caudal en los grifos. Esto hará que gasten menos cuando los tengamos que utilizar.

## 5. Influencia de las capas en la formación del suelo y el relieve terrestre

### a. Agentes geológicos externos

El relieve es el conjunto de las diferentes formas que se pueden observar en la superficie terrestre: playas, valles, acantilados, montañas, etc. Estas formas de relieve no son definitivas, sino transitorias. Se modifican lentamente por la acción de los agentes externos. Las montañas se desgastan, los ríos excavan profundos, valles, aparecen nuevas elevaciones.

Los agentes geológicos externos son aquellos capaces de producir cambios sobre los materiales geológicos. Son:

- o El agua (hielo, líquida y vapor).
- o El viento.
- o Los cambios de Temperatura.
- o Los gases de la atmósfera.
- o Los seres vivos.

Su acción da lugar a las diferentes formas del relieve a través de cuatro procesos:

- o La **meteorización** es la alteración de los materiales de la superficie terrestre por la acción de los agentes geológicos externos. Es un proceso estático: los materiales que resultan de la disgregación y descomposición de las rocas no sufren desplazamientos.

Según el agente que actúe puede ser: mecánica y química.

- En la meteorización mecánica, el principal agente que separa en trozos una roca es el cambio de temperatura o la acción de animales o plantas.

- En la meteorización química, los principales agentes que alteran la composición de la roca son el CO<sub>2</sub>, el vapor de agua, etc., de la atmósfera.

- o La **erosión** es desgaste de las rocas por la acción del agua, el viento, el hielo o de las partículas que arrastran estos agentes. Asociado a esta y de forma simultánea se produce un transporte de los fragmentos arrancados.



- El **transporte** es el desplazamiento de los fragmentos erosionados a otras zonas por medio de corrientes de agua, viento, etc.  
Durante el transporte los fragmentos se siguen erosionando. Si el recorrido es corto, los fragmentos serán angulosos. Si es largo serán redondeados.
- La **sedimentación** es la acumulación de los materiales procedentes de la erosión, en zonas en las que los agentes externos pierden su capacidad de transporte debido a la pérdida de energía. Los materiales depositados se llaman sedimentos.

### La acción de los seres vivos

La acción destructiva de los seres vivos se lleva a cabo en muy diferentes casos.

Las raíces de los vegetales, en busca de agua y sales, se introducen en grietas y fracturas y las ensanchan.

Los animales excavadores horadan la tierra. El pisoteo de los animales pesados y las grandes manadas de rumiantes, comprime el suelo y lo altera.

Los restos ácidos de vegetales y animales que producen una alteración química que disgregan las rocas. Líquenes, musgos y microorganismos descomponedores atacan químicamente la roca sobre la que viven.

El **ser humano** altera el entorno en el que vive y con su actuación modela el paisaje.

Las actuaciones humanas que provocan transformaciones del relieve son:

- **Infraestructuras:** la urbanización provoca movimientos de tierras y destrucción de las formas naturales de relieve. Las vías de comunicación requieren allanar montes, excavar túneles, etc., que suelen inestabilizar las laderas.  
Los acueductos, canales, trasvases, presas y pantanos alteran la infiltración natural del agua en el suelo. La retención de agua por los embalses, además, modifica la dinámica fluvial aguas abajo, lo que puede causar la recesión de deltas por la disminución del aporte de sedimentos.  
Los puertos alteran las corrientes marinas modificando la acumulación de sedimentos arenosos.

- **Explotación de recursos naturales:**

La minería, sobre todo la que realiza a cielo abierto, provoca estos cambios.

Los cultivos y la construcción de invernaderos en laderas de montañas implica que deben ser aplanadas y aterrazadas. La agricultura destruye la cubierta vegetal, acelerando la erosión de los suelos. Esta es más intensa en cultivos que crecen en surcos.

- **Modificación del cauce de los ríos y la deforestación** provocan la destrucción del dosel protector de la vegetación, el acarcavamiento y la pérdida de suelo, favoreciendo la erosión.
- **El litoral, la instalación de playas artificiales, la destrucción de acantilados** para la urbanización y la construcción de paseos marítimos no solo alteran el paisaje,

también pueden causar cambios significativos por interferir en la dinámica marina.

## b. Procesos geológicos internos

La energía interna terrestre tiene su origen en dos fuentes fundamentales: el calor residual que queda desde la formación del planeta, y la continua desintegración de elementos radiactivos.

El calor interno de la Tierra se transfiere desde las zonas más profundas a las más superficiales mediante dos formas de transmisión:

- **Conductividad térmica:** es la transmisión de calor entre las rocas. Este proceso se conoce también como flujo térmico.
- **Corrientes de convección:** son los movimientos de ascenso y descenso de los materiales parcialmente fundidos del interior terrestre.

Los procesos geológicos internos son un conjunto de procesos que modifican la superficie terrestre y cuyo origen se encuentra en la energía procedente del interior de la Tierra.

Los principales procesos geológicos internos son los siguientes:

- **Tectónica de placas:** teoría que explica el movimiento de las placas litosféricas que provoca la formación, modificación y destrucción de la corteza terrestre.
- **Vulcanismo:** proceso de aparición de magma en la superficie mediante la formación de volcanes.
- **Sismicidad:** aparición de seísmos o terremotos que causan temblores o movimientos del terreno.
- **Magmatismo:** proceso de formación de rocas por enfriamiento del magma en el interior terrestre.
- **Metamorfismo:** proceso de alteración de rocas ya existentes por efecto de altas presiones y temperaturas elevadas sin llegar a fundirlas.
- **Plegamientos y fracturas:** deformaciones de rocas plásticas o rígidas que causan hundimientos o elevaciones de grandes extensiones de terreno.

## 6. Las funciones del suelo

El suelo es **la capa que cubre la superficie terrestre y que sostiene la vida vegetal y animal**. Es el gran motor energético de la naturaleza, ya que en su interior alberga nutrientes y agua de la que se alimentan las plantas y otros organismos. También es un soporte físico para el establecimiento de comunidades humanas y una fuente de recursos naturales que suministra materias primas a muchas actividades económicas fundamentales.

Los suelos están compuestos por diferentes capas que están formadas por agua, minerales, aire, pequeños organismos y materia orgánica (que es producto de la descomposición de los animales y vegetales que habitan en el suelo). El suelo es fundamental para el desarrollo de la vida en el planeta Tierra debido a que funciona como hogar de muchos organismos vivos.

Esta estructura **se forma por la lenta desintegración de las rocas**, que se produce por una sumatoria de factores, como los movimientos de placas tectónica, la alternancia de temperaturas, la escorrentía por lluvias, los vientos, la actividad de la micro y mesofauna, entre otros.

## Propiedades físicas del suelo

Algunas de las propiedades del suelo son:

- **Textura.** Los suelos varían entre sí según los elementos que los constituyen y su textura cambia de acuerdo a la cantidad y al tamaño de las partículas que lo formen. Los porcentajes de arena, arcilla y limo que tenga un suelo le darán una textura característica.
- **Fertilidad.** Los suelos varían entre sí según su nivel de fertilidad, es decir, según la capacidad que tengan de poder albergar vida vegetal. A mayor fertilidad, mayor desarrollo agrícola de un suelo.
- **pH.** Los suelos varían entre sí según su nivel de acidez (pH). El pH se mide en una escala que va de 1 a 14, siendo 7 un pH neutro, menor a 7: ácido y mayor a 7: básico.
- **Mutación.** Los suelos cambian con el correr del tiempo y debido a factores como la descomposición de residuos orgánicos, las lluvias excesivas, entre otros. Un suelo puede hacerse, con el tiempo, más fértil o menos fértil.
- **Permeabilidad.** Los suelos varían entre sí de acuerdo a su permeabilidad, es decir, a la capacidad de que se filtre agua y aire. Esto va a depender de la estructura del suelo y del tamaño y características de los materiales que lo compongan.
- **Estructura.** Los suelos varían entre sí de acuerdo a la forma en la que se agrupan los elementos y materiales que los constituyen.
- **Salinidad.** Los suelos varían entre sí de acuerdo al porcentaje de sales solubles acumuladas que tengan. Este proceso se puede dar de forma natural o como consecuencia de fenómenos llevados a cabo por el ser humano.
- **Porosidad.** Los suelos varían entre sí de acuerdo a la cantidad y estructura de los poros, que son aquellos espacios del suelo que están vacíos, es decir, que no están formados por materia sólida, sino por agua y aire.

## Componentes del suelo

Entre los principales componentes del suelo están:

- **Agua.** Es el componente básico del suelo que permite albergar la vida vegetal. Mientras más húmedos son los suelos, mayores especies vegetales podrán desarrollarse en ellos.
- **Aire.** Es el componente que permite que las raíces de las plantas y los organismos que habitan en el suelo puedan respirar.
- **Material inorgánico.** Está constituido fundamentalmente por minerales, como silicatos, óxidos, micas, calizas o sales.
- **Materia orgánica.** Es el componente que proviene de la descomposición de los restos vegetales y animales. Estos restos, tras descomponerse, se transforman en nutrientes que contribuyen a la fertilidad del suelo.
- **Pequeños organismos.** Está constituido por organismos como bacterias, hongos, lombrices, insectos, virus, entre muchos otros.

## Funciones del suelo

Entre las principales funciones de los suelos están:

- **Albergan nutrientes.** Los suelos están conformados por nutrientes, como nitrógeno, fósforo, azufre, hierro y magnesio, lo que hace posible que en los suelos fértiles crezcan gran diversidad de especies.
- **Acumulan agua.** Los suelos tienen un carácter heterogéneo y son porosos, lo que les permite retener una considerable cantidad de agua a modo de “esponja natural”.

- **Albergan organismos y plantas.** Los suelos alojan muchas especies de macro y microorganismos que se alimentan de los nutrientes presentes en él. También son el hogar de plantas y árboles.
- **Regulan las inundaciones.** Los suelos absorben agua lo que les permite hacer frente a lluvias intensas o al desborde de cursos de agua.
- **Descomponen sustancias orgánicas.** Los suelos están formados por organismos que descomponen los restos de otros animales y vegetales, de este proceso se extraen los nutrientes de los que se alimentan las plantas y otros organismos que habitan en el suelo.
- **Suministran alimentos.** Los suelos son la base en la que se practican actividades económicas vitales, como la agricultura y la ganadería, para producir alimento para los animales y el ser humano.
- **Suministran materias primas.** Los suelos albergan una gran riqueza de recursos naturales de los que se extraen materias primas para diversas industrias como la alimenticia, la farmacéutica, la textil, entre otras.
- **Suministran materiales para la construcción.** Los suelos albergan recursos naturales y materiales que son usados por el ser humano para la construcción de edificaciones.
- **Acumulan carbono.** Los suelos albergan el carbono que capturan de la atmósfera las plantas. Esto genera una menor presencia de este gas, que contribuye al efecto invernadero en el aire.
- **Acumulan acervo cultural e histórico.** Los suelos conservan dentro de sí restos arqueológicos de culturas y civilizaciones ya extintas.

## **PARTE 5. TEMA 6.**

### **La materia y los sistemas materiales. Clasificación.**

---

#### *ÍNDICE*

- 1. SISTEMAS HETEROGÉNEOS. MEZCLAS**
- 2. SISTEMAS HOMOGÉNEOS. DISOLUCIONES**
- 3. SUSTANCIAS PURAS.**

## Introducción

La materia que nos rodea, nos introduce en el estudio a detalle de toda la materia con la que vivimos y que también forma parte de nosotros mismos.

Veremos que la materia puede ser pura y puede estar mezclada, se puede separar y juntar y podemos trabajar con ella y hacer cálculos para ver como varía el estado o la forma de la materia dependiendo a las condiciones a las que la sometamos.

Podemos decir que materia es todo aquello que podemos percibir por nuestros sentidos. Toda la materia está formada por átomos y moléculas y, por tanto, tiene masa y volumen. La mayoría de las cosas materiales tienen una forma y unos límites definidos: Son **cuerpos**

Otras cosas, por el contrario, no tienen forma ni límites precisos. El aire que respiras, el agua que forma los mares y océanos o la leche que contiene el vaso que desayunas no tienen unos límites precisos y, por tanto, no son cuerpos. Pero aunque no podamos definir unos límites precisos, siempre podemos aislar un trozo o una porción. El agua del vaso o el aire que contiene una habitación, aunque no son cuerpos, si son trozos de materia que se llaman **sistemas materiales**.

No toda la materia es idéntica y, a simple vista, podemos ver como el pupitre tiene patas de metal, rematadas en plástico y una base de madera que se fija a las patas mediante tornillos metálicos.

**Llamamos *sustancia* a cada una de las distintas formas de materia.**

La materia que nos rodea forma cuerpos o sistemas materiales formados por una o varias sustancias. Así, el agua que contiene el vaso en el que bebes no es sólo agua, contiene también otras muchas sustancias, aunque no puedas verlas. Por el contrario, en el lápiz que usas para escribir puedes percibir fácilmente la madera y el grafito, las dos sustancias que lo forman.

## 1. SISTEMAS HETEROGÉNEOS. MEZCLAS

Cuando en un sistema material podemos distinguir las distintas sustancias que lo componen, se trata de un sistema heterogéneo también llamados mezcla.

**Ejemplos:**

- Granito, formado por feldespato, cuarzo y mica.
- Rocas, formadas por minerales.
- Tierra y agua, la tierra no se disuelve en agua.
- Ensalada, compuesta por la mezcla de vegetales, aceite, sal y vinagre.

También los objetos creados por el hombre suelen ser sistemas heterogéneos, con distintas piezas de diferentes sustancias. Cada pieza de cada aparato, normalmente, está fabricada con una sustancia específica, idónea para la tarea que va a realizar. Puesto que en la naturaleza los cuerpos y sistemas materiales son heterogéneos, antes de poder ser empleados por la ciencia y la tecnología se necesita obtener las sustancias que lo integran. Es preciso separar los componentes de las mezclas naturales.

Existen varios métodos para separar los componentes de una mezcla. Los más empleados son:

- **Métodos mecánicos**

**Cribado o tamizado:** Si la mezcla está formada por dos materiales sólidos de distinto tamaño, ambos se pueden separar mediante una criba o tamiz.

**Decantación:** Para separar dos líquidos que no se mezclan, como el agua o el aceite o un sólido que no se disuelve en un líquido. Se deja reposar el sistema y los líquidos se colocan en capas que después se separan dejando caer una de ellas. Si lo que se obtiene es un sólido, tras separarlo es necesario dejarlo secar.

**Filtración:** Se emplea para separar un sólido que esté suspendido en agua. Es similar al cribado pero se emplean tamices, llamados filtros, mucho más finos (similares a los filtros empleados en algunas cafeteras).



Tamiz



Filtro



Decantador

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

### ➤ Otros métodos

**Desecación o secado:** Cuando uno de los componentes de la mezcla es agua, para eliminarla, la mezcla se seca. Puede hacerse calentando la mezcla, pero también puede hacerse exponiéndola al Sol.

**Flotación:** Si de los componentes de la mezcla uno flota en el agua u otro líquido y los demás no, al echar la mezcla en el líquido, los componentes se separarán.



Secadora de laboratorio



Tanque de separador por flotación

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

## ACTIVIDADES

- 8) ¿Cómo separaríamos una mezcla de agua y arena?
- 9) Por error, hemos añadido agua a la vinajera del aceite. ¿Qué tipo de mezcla se forma?  
¿Qué procedimiento se puede usar para separarlos?
- 10) De las siguientes mezclas, ¿cuál no es heterogénea?
  - a) azúcar y serrín.
  - b) agua y aceite.
  - c) agua y vino
  - d) arena y grava.

## 2. SISTEMAS HOMOGÉNEOS. DISOLUCIONES

Vemos que muchos cuerpos y sistemas materiales son heterogéneos y podemos observar que están formados por varias sustancias. En otros no podemos ver que haya varias sustancias, decimos que el **sistema material es homogéneo**. La sal, el azúcar o el agua que salen del grifo son sistemas materiales homogéneos, que parecen formados por una única sustancia, sal, azúcar y agua, respectivamente.

Pero el agua del grifo no es sólo agua. Aunque parezca formada por una sustancia, realmente está formada por más de una. Además de agua contiene oxígeno, cloro, calcio y muchas más sustancias. El mismo aire está formado por oxígeno, nitrógeno, agua, argón y muchas otras sustancias. Cuando un sistema material es homogéneo pero está formado por varias sustancias, se trata de una **disolución**.

Aunque una disolución puede ser sólida (oro de joyería), líquida (agua del grifo) o gaseosa (aire) la mayoría de las disoluciones que se estudian son líquidas, formadas por agua que lleva disuelta varias sustancias que se llaman **solutos**, mientras que el agua recibe el nombre de **disolvente**.

La separación de las sustancias que forman una disolución es más difícil que las que forman una mezcla heterogénea y también existen varios métodos para hacerlo, pero los más comunes, tanto en la industria como en el laboratorio son:

- **Cromatografía:** La cromatografía más simple se denomina cromatografía en papel. En una tira de papel, similar al que se emplea para hacer filtros, se colocan unas gotas de la disolución que se desea separar. Después se sumerge un extremo del papel en una mezcla de agua con acetona u otra sustancia similar, procurando que el líquido no moje la mancha de disolución y que el papel quede en vertical. La mezcla subirá por el papel y arrastrará la mancha de la disolución, pero cada componente de la disolución será arrastrado de forma distinta, dependiendo de su afinidad con la mezcla que lo arrastra y el papel. De esta forma en el papel se formarán bandas de color a distintas alturas, una por cada componente de la disolución
- **Destilación:** La destilación es un método que permite separar las sustancias presentes en una disolución. Consiste en calentar la disolución hasta que hierva, recogiendo los vapores desprendidos. Existen varios tipos de destilaciones aunque el más sencillo es la **destilación simple**. La disolución se calienta hasta hervir y los vapores se enfrían y se recogen inmediatamente. Con este método no se separan completamente las sustancias



que constituyen la disolución pero es fácil y cómodo de realizar. Se emplea para obtener agua destilada (que se usa para el planchado de ropa en las nuevas planchas a vapor y en las baterías de los coches).



Cromatógrafo



Destilador

Autor: Desconocido. Licencia: Dominio público

## ACTIVIDADES

**11)** Completa el texto siguiente:

Los sistemas materiales se pueden clasificar en..... y ..... Los sistemas..... a veces reciben sin más el nombre de mezclas. Un ejemplo de..... es el turrón.

**12)** Definir sistemas homogéneos y heterogéneos y explicar a cuál corresponde el dibujo.



- 13) De los siguientes métodos de separación, ¿cuál no es propio de las mezclas heterogéneas?
- a) evaporación
  - b) decantación
  - c) centrifugación
  - d) filtración

## Concentración de una disolución

Para saber cómo está formada una disolución no basta conocer qué sustancia es el disolvente y qué sustancia es el soluto. Podríamos intentar saber la cantidad que hay de cada uno, pero entonces el derramar un poco de disolución o añadir más, nos obligaría a hacer nuevos cálculos. Por eso, lo que interesa conocer es la proporción entre soluto y disolvente: **la concentración.**

La concentración de una disolución siempre es la misma, tengamos la cantidad de disolución que tengamos y la repartamos entre varios recipientes o en uno sólo. Para cambiar la concentración tendríamos que añadir o quitar sólo disolvente o sólo soluto.

La concentración suele expresarse en gramos por litro (g/l) y también en tanto por ciento.

Por ejemplo:

- Alcohol de 96 % (en 100 ml de disolución, 96 ml de alcohol y 4 ml de agua).
- Infusión de melisa al 60% con menta significa 60 g de melisa y 40 g de menta.
- Un vino de 12° significa el 12% en volumen de etanol, es decir, 12 ml de alcohol en 100 ml de vino

¿Cómo calculamos la concentración de una disolución? Si el resultado lo vamos a dar en gramos por litro (g/l), que indica los gramos de soluto que habría en un litro de disolución. Se calcula dividiendo la masa de soluto (en gramos) entre el volumen de disolución (en litros).

**C = masa (g) / volumen (l)**

Por ejemplo: si añadimos 5 g de sal a dos litros de agua para preparar una sopa, la concentración será, 5 gramos de sal entre 2 litros de agua.

$$C = \frac{5\text{g}}{2\text{l}} = 2,5 \text{ g/l}$$

También es habitual medir la concentración en tanto por ciento (%). El paso de una forma de medir a otra es muy fácil, ya que la concentración en tanto por ciento es 10 veces mayor que en gramos por litro, de forma que basta multiplicar por 10 para pasar de % a g/l y dividir entre 10 para pasar de g/l a %.

$$\frac{c(\frac{g}{l})}{10} = c(\%)$$

$$C(g/l) = C(\%) \cdot 10$$

Así en el ejemplo anterior, la disolución tiene una concentración de sal de 2,5 g/l o del 0,25%, si la expresamos en tanto por ciento, los cálculos:

$$\frac{c(\frac{g}{l})}{10} = c(\%)$$

$$\frac{2,5}{10} = C(\%) = 0,25\%$$

### ACTIVIDADES

- 14) Si en una disolución, disolvemos 0,5 kg de soluto en 2 litros de disolvente, ¿Cuál será su concentración?
- 15) Un suero glucosado tiene una concentración de 50 g/l.
  - a) ¿Cuánta glucosa hay en 200 ml de suero?
  - b) ¿Y en 5 l?
  - c) Si una persona necesita 80 g de glucosa, ¿qué cantidad de suero se la debe suministrar?
- 16) Una disolución contiene 40 g de azúcar en 200 cm<sup>3</sup> de disolución. ¿Cuál es la concentración en g/l? ¿Y cuál es su concentración en tanto por ciento?

### 3. SUSTANCIAS PURAS

Cuando sometemos una disolución a cromatografía o a destilación, se obtienen nuevos sistemas homogéneos. Estos nuevos sistemas pueden ser nuevamente destilados y separados, pero llega un momento en el sistema homogéneo obtenido no es posible separarlo, por más que lo sometamos a destilación o a cualquier otro método de separación, siempre permanece inalterado. Se trata de un compuesto químico o **sustancia pura**.

Pero aunque los métodos normales no permitan la obtención de otras sustancias, si se pasa a su través una corriente eléctrica o se calienta mucho, el compuesto sufre una reacción química y se descompone, formando nuevas sustancias. Sustancias que no estaban presentes anteriormente, pero que ahora sí están.

Al separar una disolución, las sustancias que aparecen ya estaban en la disolución, aunque tan mezcladas unas con otras que no se distinguían. Al separar un compuesto químico aparecen nuevas sustancias que antes no estaban. Se han formado en una reacción química, desapareciendo el compuesto original. Si mezclamos nuevamente las sustancias obtenidas de separar una disolución, la disolución vuelve a aparecer de forma inmediata. Si mezclamos las sustancias obtenidas al separar un compuesto químico, éste no reaparece, a no ser que produzcamos otra vez una reacción química.

Algunos compuestos químicos, ni sometidos a las más extremas condiciones dan lugar a nuevos compuestos. Siempre permanecen inalterados. Estas sustancias que nunca pueden descomponerse en otras reciben el nombre de elementos químicos.

Toda la materia está formada por átomos. Estos átomos se agrupan para formar moléculas. Cuando todas las moléculas son iguales nos encontramos ante un compuesto químico. Y mediante una reacción, las moléculas pueden romperse y los átomos separarse y volverse a unir de otra forma.

## **PARTE 5. TEMA 7.**

### **Geometría plana. Longitudes, ángulos y áreas.**

---

#### *ÍNDICE*

- 1. CLASIFICACIÓN DE TRIÁNGULOS**
- 2. CLASIFICACIÓN DE CUADRILÁTEROS**
- 3. CÍRCULO Y CIRCUNFERENCIA**
- 4. ÁREAS Y PERÍMETROS**
- 5. ESCALAS. PLANOS Y MAPAS**

## Introducción.

La **Geometría** (del griego geo, 'tierra'; metrein, 'medir'), es la rama de las matemáticas que se ocupa de las propiedades del espacio. En su forma más elemental, la geometría se preocupa de problemas métricos como el cálculo del área y diámetro de figuras planas y de la superficie y volumen de cuerpos sólidos.

### Definiciones previas

Antes de comenzar, daremos unas definiciones necesarias que se van a utilizar a lo largo del tema.

**Polígonos regulares:** polígono cuyos lados y ángulos interiores son iguales entre sí (triángulos de tres lados, cuadriláteros de cuatro,..)

**Ángulos interiores:** ángulo formado por dos lados de un polígono que comparten un vértice común, está contenido dentro del polígono

**Ángulos centrales:** Un ángulo central es un tipo de ángulo cuyo vértice es el centro O de una circunferencia, y cuyos lados son dos radios correspondientes a dos puntos distintos de la circunferencia A y B

**Diagonales:** todo segmento que une dos vértices no consecutivos de un polígono o de un poliedro

**Apotemas:** segmento cuyos extremos son el centro de un polígono regular y el punto medio de cualquiera de sus lados, y es siempre perpendicular a dicho lado.

## 1. CLASIFICACIÓN DE TRIÁNGULOS

A la hora de clasificar los triángulos lo podemos hacer de distintas maneras:

**Según sus lados:**



**Según sus ángulos:**



Veamos a continuación las rectas y puntos notables de un triángulo: (1.3.)

Entre las **rectas notables** más conocidas de un triángulo veremos las **mediatrices**, las **medianas**, las **alturas** y las **bisectrices**; Y, sobre sus **puntos notables** asociados: el **circuncentro**, el **baricentro**, el **ortocentro** y el **incentro** y **exincentros**, respectivamente.

### Mediatrices:

Las **mediatrices** de un triángulo son las mediatrices de sus lados, es decir, las rectas que pasan por el punto medio de cada uno de sus lados y son perpendiculares a los mismos. El punto donde se cortan es el **circuncentro**

### Bisectrices:

Las bisectrices de un triángulo son las bisectrices de sus ángulos. Existen bisectrices internas (las usuales) y externas a estos ángulos, y son perpendiculares entre sí. Las bisectrices interiores se cortan en un punto llamado **incentro**. Las bisectrices exteriores se cortan en un punto llamado **circuncentro**.

### Medianas:

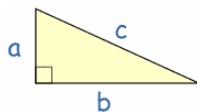
Las **medianas** de un triángulo son las rectas que pasan por uno de sus vértices y por el punto medio del lado opuesto a dicho vértice. Las tres medianas de un triángulo se cortan en un punto llamado **baricentro** o **centroide**.

### TEOREMA DE PITÁGORAS

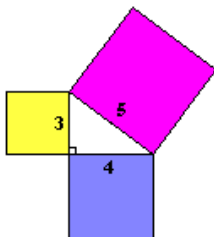
Una vez que hemos visto lo que es un triángulo rectángulo, recordaremos que los dos lados que forman el ángulo recto se llaman catetos y el opuesto se llama hipotenusa. Existe una relación muy importante entre estos lados y es la siguiente:

En un triángulo rectángulo el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados (llamamos "triángulo rectángulo" a un triángulo con un ángulo recto) Entonces, el cuadrado de a más el cuadrado de b es igual al cuadrado de c:

$$a^2 + b^2 = c^2$$



Veamos si funciona con un ejemplo. Un triángulo de lados "3,4,5" tiene un ángulo recto, así que la fórmula debería funcionar.



Veamos si las áreas **son** la misma:

$$3^2 + 4^2 = 5^2$$

Calculando obtenemos:

$$9 + 16 = 25$$

## Ejemplos

Calcula el área de un triángulo equilátero de lado 12 m.

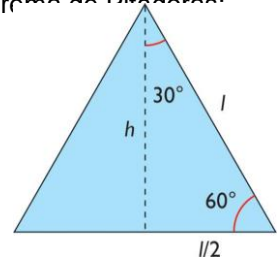
Para calcular el área de un triángulo cualquiera debemos usar  $A = b \cdot h / 2$ ; para lo cual debemos hallar  $h$  que es la altura del triángulo, es la recta que cae perpendicular a la base formándose un triángulo rectángulo. Como ves en el dibujo para saber  $h$  aplicamos el teorema de Pitágoras:

$$L^2 = h^2 + (L/2)^2 \quad \text{En nuestro caso } L = 12\text{m}$$

$$\text{Sustituimos: } 12^2 = h^2 + (12/2)^2$$

$$h^2 = 144 - 36$$

$$h^2 = 108; \quad h = \sqrt{108} = 10,2$$



## ACTIVIDADES

- 17) Determinar el lado de un cuadrado cuya diagonal mide 8 cm
- 18) Hallar la altura de un triángulo equilátero de perímetro 30 cm
- 19) En un triángulo isósceles los lados iguales miden 12 cm y el lado desigual 8 cm.  
¿Cuánto mide la altura?

## 2. CLASIFICACIÓN DE CUADRILÁTEROS

La forma más habitual de clasificar cuadriláteros es por el paralelismo de sus lados. Según este criterio los cuadriláteros pueden ser:

### PARALELOGRAMO

Un paralelogramo es un cuadrilátero que tiene los lados paralelos dos a dos.

Propiedades:

- Los lados opuestos son iguales.
- Los ángulos opuestos son iguales y los consecutivos suplementarios.
- Las diagonales se cortan en el punto medio.

Pueden ser:

- Rectángulo: todos los ángulos rectos
- Rombo: tiene los lados iguales y los ángulos iguales dos a dos
- Cuadrado: rectángulo con todos los lados iguales

### TRAPECIO

El trapecio es un cuadrilátero que tiene dos lados paralelos, y los otros dos no son paralelos. Los lados paralelos se denominan base mayor y base menor y la distancia entre los lados paralelos se llama altura.

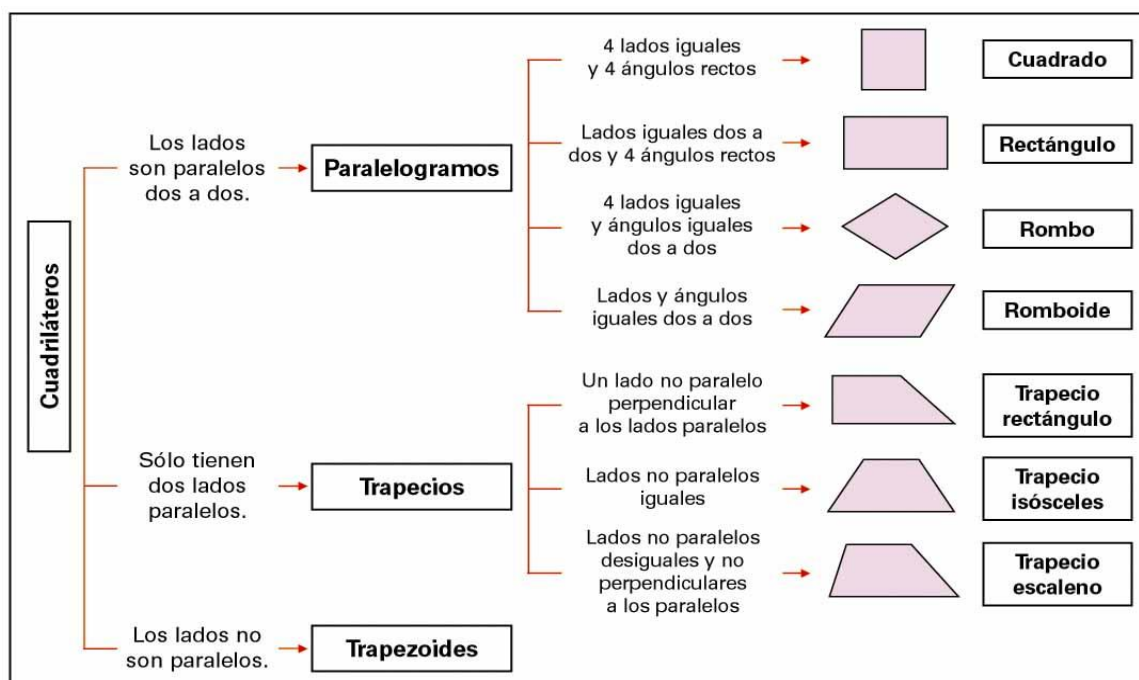
Podemos distinguir entre:

- Trapecio rectángulo: tiene dos ángulos rectos
- Trapecio isósceles: los lados no paralelos son iguales
- Trapecio escaleno: los lados no paralelos son desiguales y no tiene ángulo recto

## TRAPEZOIDE

Se denomina trapezoide a un cuadrilátero que no tiene lados paralelos. Por tanto es un cuadrilátero sin más propiedades adicionales.

- Las diagonales son perpendiculares.
- Un par de ángulos opuestos son iguales.



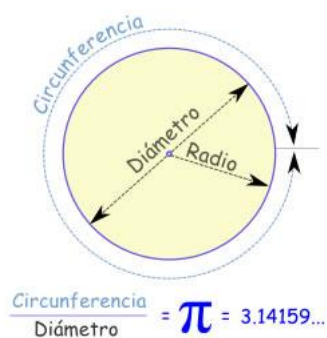
## 3. CÍRCULO Y CIRCUNFERENCIA

Se define **circunferencia** al conjunto de todos los puntos de un plano que están a una distancia fija de un punto.

El **radio** es la distancia del centro al borde.

El **diámetro** empieza en un punto de la circunferencia, pasa por el centro y termina en el otro lado. Así que el diámetro es el doble del radio:

$$\text{Diámetro} = 2 \times \text{Radio}$$





Definimos **círculo** como la figura geométrica delimitada por la circunferencia.

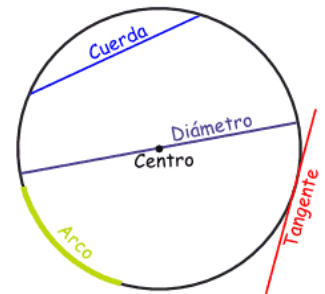
Un **sector circular** es la porción de un círculo delimitada por dos radios RR y un arco de circunferencia.

Una línea que va de un punto de la circunferencia a otro se llama **cuerda**.

Si la línea pasa por el centro se llama **diámetro**.

Si una línea "sólo toca" la circunferencia al pasar se llama **tangente**.

Y una parte de una circunferencia se llama **arco**.



## 4. ÁREAS Y PERÍMETROS

### PERÍMETROS

Para calcular el perímetro de cualquier polígono sólo tenemos que sumar la longitud de cada uno de sus lados.

Para calcular la longitud de una circunferencia, aplicaremos la siguiente fórmula:

Longitud de la circunferencia =  $2 \times \pi \times \text{Radio}$

### ÁREAS

Veamos a continuación las fórmulas de las áreas de los polígonos regulares y el círculo.

FIGURAS	ÁREAS
Cuadrado	$A = l \cdot l$
Rectángulo	$A = b \cdot h$
Triángulo	$A = \frac{b \cdot h}{2}$
Rombo	$A = \frac{D \cdot d}{2}$
Romboide	$A = b \cdot h$
Trapecio	$A = \frac{B + b}{2} \cdot h$
Polígono regular	$A = \frac{P \cdot a}{2}$

Círculo	$A = \pi \cdot r^2$
Longitud de arco	$A = \frac{2 \cdot \pi \cdot r \cdot \alpha}{360}$
Área de sector circular	$A = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot \alpha}{360}$

## ACTIVIDADES

- 20) Calcula el área de un triángulo que tiene 3 cm de base y 4 cm de altura
- 21) Calcula el área de un pentágono regular de lado 15 cm y radio 10 cm.
- 22) Calcula el área de un rectángulo de lados 5 y 3 cm
- 23) Calcula el área y el perímetro de un círculo cuya diagonal mide 8cm . Calcula también la longitud de arco cuyo ángulo mide 35° y el área del sector circular que forma.

## 6. ESCALAS. PLANOS Y MAPAS

### Escala

Llamamos escala a la relación que hay entre la representación (plano, mapa, etc.) y la realidad. Ej.: La escala 1:50 quiere decir que lo que en la realidad mida 1 (km, m, cm, dm o la unidad que sea) en el plano está dividido por 50. O, lo que es lo mismo, que lo que en el plano mida 1, en la realidad está multiplicado por 50. En definitiva, estamos hablando de figuras semejantes y la escala es lo mismo que la razón de semejanza.

**Cálculos con escalas:** Es muy práctico tratar los problemas de escalas como si fueran problemas de regla de tres. [Se forman dos columnas con las cabeceras PLANO y REALIDAD y en ellas se colocan adecuadamente los datos de la Escala y del Problema]

### EJEMPLOS

a) Cálculo de la medida real:

¿Cuánto mide en la realidad una ventana que en un plano de 1:50 mide 3 cm de ancho?

	<u>PLANO</u>	<u>REALIDAD</u>
Escala	1	50
Problema	3	x

$$\frac{1}{3} = \frac{50}{x}$$

$$x = 3 \cdot 50$$

$$x = 150 \text{ cm}$$

b) Cálculo de la medida en el plano:

¿Cuánto mide en un plano de 1:20 una puerta de 80 cm de alto?

	<u>PLANO</u>	<u>REALIDAD</u>
Escala	1	20
Problema	x	80

$$\frac{1}{x} = \frac{20}{80}$$

$$20x = 80$$

$$x = \frac{80}{20}$$

$$x = 4 \text{ cm}$$

c) Cálculo de la escala:

Entre A y B hay 4.000 m y la distancia en el plano es de 2 cm. ¿Cuál es la escala?  
[¡Cuidado con las unidades: han de ser del mismo orden!]

	<u>PLANO</u>	<u>REALIDAD</u>
Escala	1	x
Problema	2	400 000

$$\frac{1}{2} = \frac{x}{400000}$$

$$2x = 400000$$

$$x = \frac{400000}{2}$$

$$x = 200 000$$

$$\text{Escala} = 1:200 000$$

## Planos y mapas

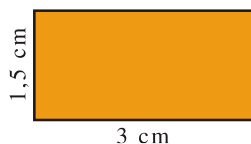
Un **plano** es una representación, generalmente de una construcción, en la que la escala suele ser grande (superior a 1:10 000) [Para que la escala sea superior a 1:10000 se ha de disminuir el divisor]. La escala de los planos suele oscilar desde 1:50 a 1:200.

Un **mapa** es una representación de grandes superficies en la que la escala suele ser pequeña (inferior a 1:10 000). [Cuanto mayor sea el denominador, menor será el resultado, o sea, más pequeña será la escala]. La escala de los mapas suele ir de 1:300 000 a 1:25 000 000. [Los del ejército suelen ser de escala inferior (del orden de 1:50 000); los mapas catastrales tienen una escala todavía inferior (del orden de 1:1000 o menos)].

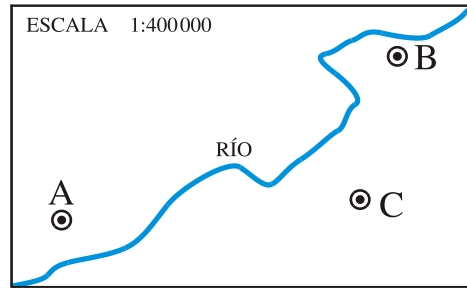
Cuando hacemos representaciones a escala de objetos tridimensionales las llamamos **maquetas**.

## ACTIVIDADES

- 24) Con las dimensiones de este rectángulo, di que medidas debería tener otro rectángulo semejante a él de forma que la razón de semejanza sea 3:



- 25) Si las distancias en este plano son  $\overline{AB} = 5$ ,  $\overline{AC} = 4$ ,  $\overline{BC} = 2$ , averigua cuáles son las verdaderas distancias entre estos dos pueblos:



26) La distancia real, en línea recta, entre dos ciudades es de 48 km. En un mapa están separadas por 16 cm. ¿Cuál es la escala del mapa?

27) Un rectángulo tiene unas dimensiones de 10 cm x 20 cm y el lado menor de otro rectángulo semejante a él mide 8 cm. ¿Cuánto mide el lado mayor?

### EJERCICIOS DE REPASO

1.-Calcula la hipotenusa de un triángulo rectángulo cuyos lados miden 4 y 3 cm

2.-Calcula el área de un triángulo que tiene 3 cm de base y 4 cm de altura

3.-Calcula el área de un pentágono regular de lado 20 cm y radio 12 cm.

4.-Calcula el área de un cuadrado de lado 10 cm

5.- Calcula el área de un rectángulo de lados 5 y 3 cm

6.-Los lados de un triángulo miden:

a) 157, 85 y 132

b) 75, 24 y 70

c) 117, 45 y 108

¿Es rectángulo? En caso afirmativo, ¿Cuánto mide la hipotenusa?

7.- En un triángulo isósceles los lados iguales miden 12 cm y el lado desigual 8 cm. ¿Cuánto mide la altura? ¿Cuál es su área?

8.- La distancia real, en línea recta, entre dos ciudades es de 58 km. En un mapa están separadas por 6 cm. ¿Cuál es la escala del mapa?

9.- Un rectángulo tiene unas dimensiones de 20 cm x 30 cm y el lado menor de otro rectángulo semejante a él mide 4 cm. ¿Cuánto mide el lado mayor?

10.- Calcula el área y el perímetro de un rombo cuya diagonal mayor mide 16 cm y la diagonal menor 12 cm.

## **PARTE 5. TEMA 8.**

### **Aparatos digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor**

---

#### *ÍNDICE*

- 1. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN. DIETA EQUILIBRADA**
- 2. APARATO DIGESTIVO**
  - 2.1. Proceso de digestión**
  - 2.2. Enfermedades del aparato digestivo**
- 3. APARATO RESPIRATORIO**
  - 3.1. Órganos y funciones**
  - 3.2. La respiración**
  - 3.3. Higiene y cuidados del aparato respiratorio**
  - 3.4. Enfermedades del aparato respiratorio**
- 4. APARATO CIRCULATORIO**
  - 4.1. El corazón y los vasos sanguíneos**
  - 4.2. Enfermedades del aparato circulatorio**
- 5. APARATO EXCRETOR**
  - 5.1. El aparato urinario**
  - 5.2. Funcionamiento del aparato urinario**
  - 5.3. Enfermedades del aparato urinario**

## 1. ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN. DIETA EQUILIBRADA

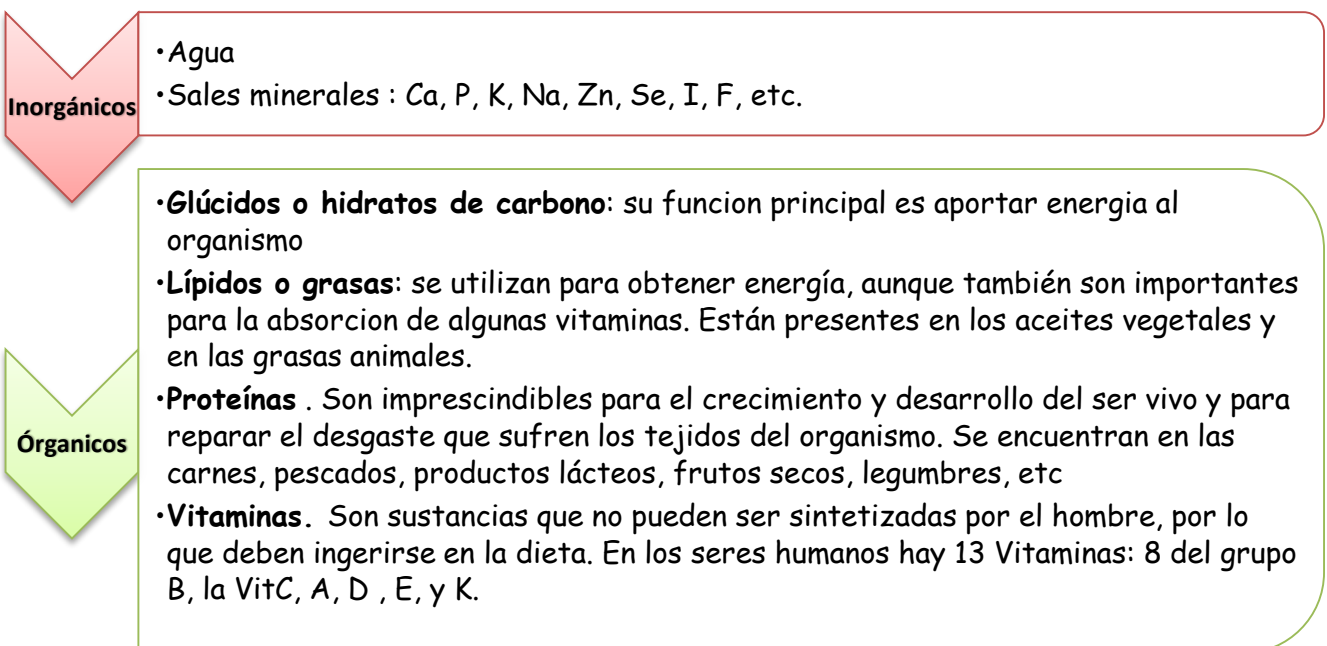
**Alimentación y nutrición** no son lo mismo. **Alimentación** es la ingestión de comida: fruta, verdura, carne, pescado, etc. La **nutrición** es el proceso químico que siguen esos alimentos en nuestro cuerpo, y que al hacer la digestión el organismo traduce en nutrientes: lípidos, glúcidos, vitaminas, etc.

La función de nutrición es el conjunto de operaciones y mecanismos que realiza el ser vivo para su conservación y se define como el intercambio de materia y energía del ser vivo con el exterior. En este proceso intervienen:

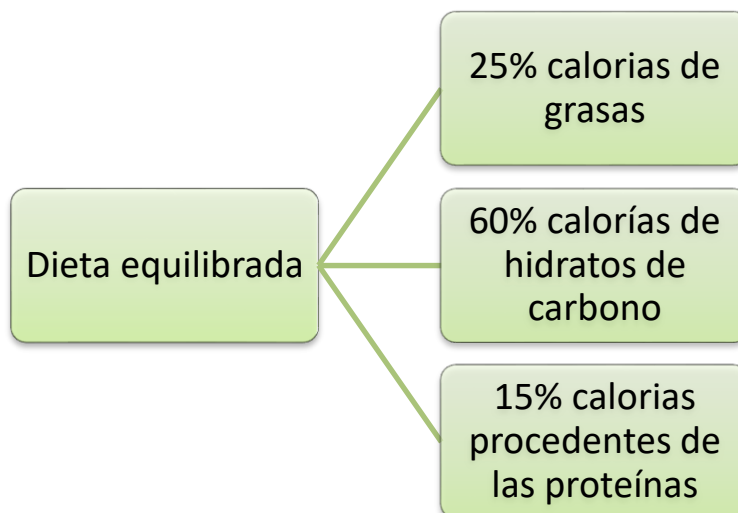
- **APARATO DIGESTIVO.** Transforma los alimentos en sustancias simples y asimilables por el organismo.
- **APARATO CIRCULATORIO.** Lleva, por medio de la sangre, a todo el organismo el alimento, el oxígeno, las hormonas, etc., y retira las sustancias de desecho.
- **APARATO RESPIRATORIO.** Proporciona el oxígeno a las células y retira de ellas el dióxido de carbono.
- **APARATO EXCRETOR.** Elimina las sustancias de desecho que producen las células en el metabolismo.

### LOS ALIMENTOS Y LA DIETA

Para realizar las funciones vitales, el organismo necesita asimilar una serie de sustancias que debemos ingerir. Estas sustancias son los **nutrientes**, que no se ingieren directamente, sino que forman parte de los alimentos. Se clasifican según su composición química en:



La **dieta** es el **conjunto de los alimentos que una persona ingiere habitualmente**. Un solo tipo de alimentos no proporciona los nutrientes para realizar toda la actividad del organismo. Por eso, una **dieta saludable** debe ser **equilibrada**, tomando los nutrientes, en la proporción adecuada.



## LA ALIMENTACIÓN

Los alimentos son sustancias que ingieren los seres vivos que aportan la materia y energía necesaria para el funcionamiento del organismo. Se pueden clasificar los organismos según distintos criterios. Por ejemplo:

- Según el origen de los alimentos pueden ser:
  - De origen animal: carnes, pescado, huevos...
  - De origen vegetal: frutas, verduras, legumbres...
  - De origen mineral: agua, sales minerales...
- Según los nutrientes que contienen y su función, se distinguen seis grupos de alimentos:
  - **Grupos I y II**, corresponden a los alimentos energéticos (ricos en hidratos de carbono o en lípidos).
  - **Grupos III y IV**, corresponden a los alimentos ricos en proteínas, construyen o reponen la materia.
  - **Grupos V y VI**, corresponden a los alimentos ricos en vitaminas y minerales, son reguladores hacen que los procesos de nuestro cuerpo se desarrollen con normalidad.

Por todo lo anterior, es importante mantener **hábitos alimenticios saludables**, como los siguientes:

- Realizar 5 comidas al día. Es preferible comer más veces y menos cantidad.
- El desayuno debe ser lo más completo posible; debe incluir fruta, lácteos y cereales.
- En la dieta deben predominar los hidratos de carbono y también es bueno aumentar el consumo de fibra.
- Come diariamente frutas y verduras (al menos 4 raciones en total).

- Bebe entre 1,5 y 2 litros al día de agua.
- No abuses de las grasas, aunque tampoco debes eliminarlas por completo de la dieta. Procura evitar los fritos y cocina los alimentos en el horno, a la parrilla o al vapor.
- Modera el consumo de sal, ya que su consumo excesivo puede provocar hipertensión.
- Modera también el consumo de azúcar y dulces en general, causantes de obesidad y diabetes.
- Haz ejercicio físico con regularidad.

### Trastornos de la conducta alimentaria

Una dieta inadecuada puede producir trastornos en el organismo y provocar enfermedades. La preocupación por tener el cuerpo deseado puede convertirse en una obsesión y derivar en trastornos de la conducta alimentaria. Estos trastornos se deben a la malnutrición que puede ser tanto por una alimentación deficiente como por un consumo excesivo de alimentos. Los más frecuentes son:

La **anorexia** es un trastorno que se manifiesta en una pérdida de peso provocada por el propio enfermo y lleva a un estado de inanición. Se caracteriza por el temor a aumentar de peso, y por una percepción distorsionada del propio cuerpo que hace que el enfermo se vea gordo aunque su peso se encuentre por debajo de lo recomendado.

Los enfermos de **bulimia** ingieren compulsivamente grandes cantidades de alimento y, después, se provocan el vómito o toman laxantes para compensar estos excesos.

Se trata de trastornos muy graves que pueden llegar a producir la muerte del enfermo. El tratamiento requiere terapia psicológica, un control estricto de la dieta y la adquisición o recuperación de buenos hábitos alimenticios.

La **obesidad** consiste en un exceso de grasa corporal debido a que se ingieren más calorías de las que consume el propio cuerpo y a no hacer la actividad física suficiente.

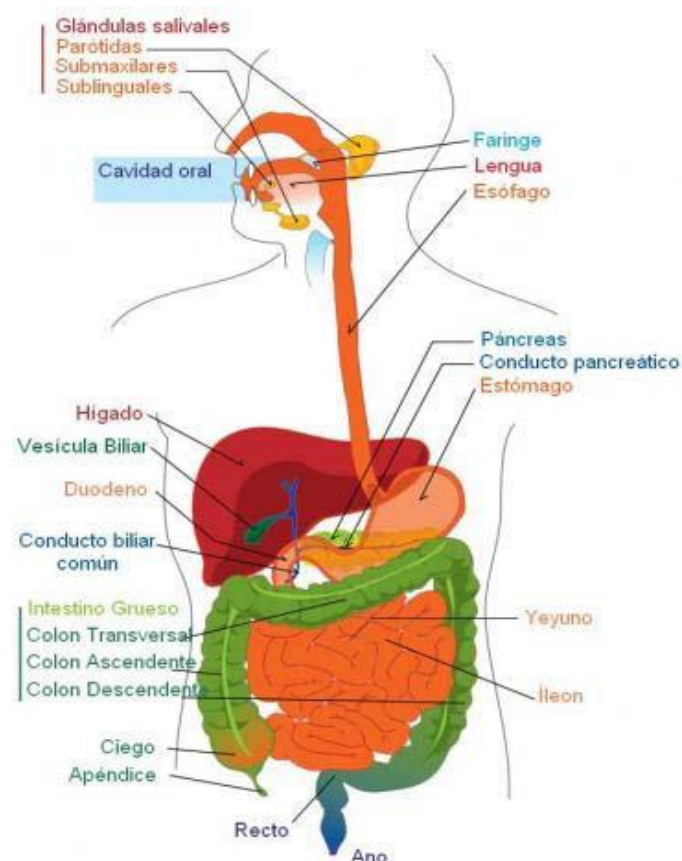
El **raquitismo** que se origina por la falta de calcio y fósforo provocando deformidades en los huesos y un crecimiento deficiente.

### ACTIVIDADES

¿Qué medidas tomarías para evitar la obesidad?

## 2. APARATO DIGESTIVO

El aparato digestivo se encarga de ingerir y transformar los alimentos en sustancias simples y





asimilables por el organismo. Está formado por el *tubo digestivo* y por las *glándulas anejas o accesorias*.

**El tubo digestivo**.-Es un largo tubo de 10 a 12 metros de longitud (*tubo digestivo*) que comienza en la boca y termina en el ano.

Está formado por los siguientes órganos:

- **Boca**. Se encarga de la introducción de los alimentos y la masticación. En ella se encuentran la **lengua**, las **glándulas salivales** y los **dientes**.

- **Faringe**. Se encarga de la deglución del bolo alimenticio. Es un órgano común del aparato digestivo y el respiratorio.

- **Esófago**. Conducto que une la faringe con el estómago. Su función es la conducción del bolo alimenticio hacia el estómago.

- **Estómago**. Es un órgano en forma de bolsa alargada que comunica con el esófago por el **cardias** y con el intestino delgado por el **píloro**. En el estómago se realizan tres funciones:

**a. Almacenamiento de alimentos**, para lo cual las paredes musculares están dotadas de una gran capacidad de dilatación.

**b. Mezcla de alimento** con los jugos gástricos formando el **quimo**.

Aparato Digestivo. Fuente:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Digestive\\_system\\_diagram\\_es.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Digestive_system_diagram_es.svg)

**c. Vaciado progresivo** del quimo hacia el intestino a través del píloro.

- **Intestino Delgado**. Tiene una longitud de unos 7 metros y consta de tres partes o tramos: **duodeno**, **yeyuno e íleon**. En el intestino delgado la pasta alimenticia recibe el nombre de **quilo**, el cual es atacado por la **bilis**, (*segregada por el hígado*), el **jugo pancreático**, (*segregado por el páncreas*), y por el **jugo intestinal**, (*segregado por el intestino delgado*), con lo cual se termina el proceso digestivo. Las vellosidades intestinales se encargan de la **absorción** de las sustancias nutritivas, que pasan así a la sangre y son conducidas por ésta a todos los tejidos del organismo.

- **Intestino Grueso**. Comunica el final del intestino delgado con el ano. Tiene de 1,5 a 2 metros de largo y consta de las siguientes partes: el **ciego**, el **colon** y el **recto**, que constituye la última parte del intestino grueso y que, por medio de los esfínteres anales, se abre al exterior a través del ano.

**Las glándulas anejas o accesorias**.- Son unos órganos que segregan unas sustancias químicas que actúan sobre los materiales ingeridos

## 2.1. Proceso de digestión

Realizaremos unas definiciones previas importantes para el desarrollo del resto del apartado:

**Ingestión**: es la introducción de la comida en el aparato digestivo al servicio de la alimentación o de la hidratación, y en la forma que nos es más familiar se realiza a través de la boca

**Digestión:** Proceso por el cual un alimento es transformado, en el aparato digestivo, en una sustancia que el organismo asimila

**Absorción:** Proceso por el cual los nutrientes contenidos en los alimentos aportados por la dieta pasan del aparato digestivo al torrente sanguíneo.

**Egestión:** es el proceso de descarga o expulsión de materiales no digeridos, o comida, por el organismo en forma de heces

## ACTIVIDADES

Lee y completa las palabras que faltan sobre los procesos digestivos.

La \_\_\_\_\_ consiste en la incorporación del alimento al aparato digestivo. Se realiza en la boca y comprende los procesos de masticación, insalivación y deglución del alimento.

La \_\_\_\_\_ es la rotura química del alimento realizada por las enzimas digestivas.

La \_\_\_\_\_ es el paso de las unidades básicas de los nutrientes digeridos desde el tubo digestivo a los vasos sanguíneos.

La \_\_\_\_\_ o egestión es la expulsión de las sustancias no ingeridas al exterior.

### 2.2. Enfermedades del aparato digestivo.

#### CAVIDAD BUCAL

**Estomatitis.** Es la inflamación de la mucosa bucal.

**Gingivitis.** Es la inflamación de las encías.

#### ESTÓMAGO

**Gastritis.** Inflamación de la mucosa que recubre la pared del estómago.

**Úlcera Péptica o úlcera péptica.** Es una llaga en el revestimiento del estómago o del duodeno, se debe a la actividad péptica de los jugos gástricos. Con frecuencia la causa es una infección bacteriana aunque, en otras ocasiones, puede estar causada por el uso prolongado de algunos medicamentos (antiinflamatorios).

#### INTESTINO.

**Apendicitis.** Inflamación aguda del apéndice, ubicado en el ciego, debida a la obstrucción de la luz del apéndice por estenosis, o bien a un proceso infeccioso.

#### HIGADO

**Hepatitis vírica.** Enfermedad producida por infección vírica. Los síntomas más frecuentes son: ictericia, meteorismo, dolor en arcos costales, fiebre, pérdida de apetito. La hepatitis de los tipos B y C es una enfermedad grave que puede provocar, con el tiempo, que el hígado deje de funcionar.

En ese caso, el paciente necesita un trasplante.

**Cirrosis hepática.** Enfermedad crónica del hígado en la que el tejido normal y sano es reemplazado por un tejido cicatrizal que bloquea el flujo de sangre a través del hígado e impide que trabaje como debería. Su aparición está ligada a la ingestión elevada de alcohol. Cursa con astenia, anorexia, fiebre, ictericia, etc.

## **PÁNCREAS**

**Pancreatitis aguda.** Es la inflamación aguda del páncreas debida a una autodigestión del páncreas por sus propios fermentos. Produce dolor en la parte superior del abdomen, náuseas, vómitos, fiebre, e ictericia.

## **HÁBITOS SALUDABLES DEL APARATO DIGESTIVO**

Debemos seguir unos hábitos saludables relacionados con el aparato digestivo como:

- Lavarse las manos antes de comer y de preparar las comidas. Así se evita que los alimentos estén contaminados por bacterias o parásitos.
- Cepillarse los dientes y las encías después de cada comida, para eliminar los restos de comida que pueden servir para que se alimenten las bacterias de la boca y produzcan ácido que dañen nuestros dientes y aparezca caries.
- Masticar despacio para triturar completamente los alimentos, facilitando su digestión al ponerse en contacto los alimentos con los jugos digestivos.
- Realiza cinco comidas diarias no muy abundantes para evitar que el aparato digestivo trabaje en exceso.
- Evitar tomar bebidas y alimentos muy fríos o muy calientes. El frío puede causar irritación de garganta y favorecer la aparición de faringitis o amigdalitis. Si los alimentos están muy calientes pueden causar quemaduras en la boca, especialmente en la lengua, además de provocar irritación de las mucosas de la faringe y esófago.
- Evitar tomar bebidas y alimentos muy azucarados, ya que los azúcares sirven de alimento a las bacterias de la boca y éstas producen ácidos que causan caries.
- Tenemos que evitar la deshidratación, tanto limitando la actividad física en días de excesivo calor, como recuperando el líquido perdido por vómitos o diarreas.
- Hay que asegurarse de que los alimentos y bebidas que tomamos se encuentran en perfectas condiciones para evitar intoxicaciones alimentarias.
- Ingerir alimentos ricos en fibra, ya que como no se digiere, favorece el movimiento intestinal y previene el estreñimiento y la obesidad.
- Realizar ejercicio físico habitualmente evita la aparición de gases intestinales y previene el estreñimiento.
- Evitar consumir bebidas alcohólicas, ya que pueden afectar al hígado y páncreas de forma irreversible.

## ACTIVIDADES

- 28) Nombra todas las partes del aparato digestivo y explica brevemente la función que realiza cada una de ellas en el proceso de nutrición.
- 29) ¿Cuáles son las enfermedades del aparato digestivo más importantes? Nómbralas. Describe brevemente en qué consiste el trastorno de la anorexia.
- 30) ¿Cuál es la diferencia entre nutrición y alimentación?
- 31) Explica los procesos de ingestión y egestión.

## 3. APARATO RESPIRATORIO

### 3.1. Órganos y funciones

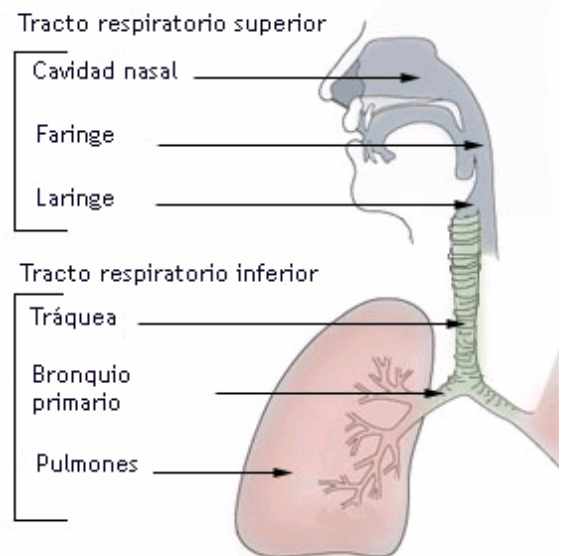
Los órganos que componen el aparato respiratorio son los siguientes:

- **Fosas Nasales.** Es la parte del aparato respiratorio que comunica con el exterior.
- **Faringe.** Tubo compartido con la digestión.
- **Laringe.** Es el órgano que comunica la faringe con la tráquea, en ella se encuentran las cuerdas vocales, y está constituida por cartílagos y músculos.
- **Tráquea.** Tubo de unos 11 cm. de longitud y formado por una serie de anillos cartilagosos en forma de C, la tráquea se divide en dos conductos llamados **bronquios**, cada uno de los cuales va a un pulmón. Cada bronquio al entrar en los pulmones se divide en ramas más pequeñas formando los **bronquiolos**, estos se siguen dividiendo y terminan en los alvéolos pulmonares, donde se realiza el intercambio de gases.
- **Pulmones.** Son los órganos principales de la respiración. Son dos masas esponjosas de color rosa, situadas en la cavidad torácica, a ambos lados del corazón. El pulmón izquierdo está dividido en dos lóbulos y el derecho en tres. Los pulmones tienen en su interior unas pequeñas cavidades llamadas **alvéolos**, cuyas paredes están cubiertas por una red de capilares sanguíneos. En los alvéolos es donde se realiza el intercambio gaseoso: la sangre elimina el **dióxido de carbono** (CO<sub>2</sub>) y recoge **oxígeno** (O<sub>2</sub>). Los pulmones están envueltos por una doble membrana llamada **pleura**.
- **Diafragma.** Es un músculo que separa la cavidad torácica de la abdominal, mediante su contracción y relajación se producen los movimientos respiratorios.

### 3.2. La respiración

La respiración tiene como objetivo procurar suficiente oxígeno a la sangre y liberarla de dióxido de carbono. En la respiración pulmonar se realizan dos movimientos:

- **Inspiración** (entrada de aire rico en oxígeno). El diafragma se contrae, aumenta el volumen de la cavidad torácica; esto permite que los pulmones puedan expandirse y llenarse de aire.
- **Espiración** (salida del aire rico en dióxido de carbono). El diafragma recupera su forma, con lo que disminuye el volumen de la cavidad torácica y los pulmones se contraen, expulsando el aire al exterior.



Sistema respiratorio. Autor: Lord Akryl Fuente: [http://localhost:51235/ACT\\_2\\_B5\\_T6\\_Contenidos\\_Rev\\_Consej\\_v2/es.wikipedia.org](http://localhost:51235/ACT_2_B5_T6_Contenidos_Rev_Consej_v2/es.wikipedia.org)

### 3.3. Higiene y cuidados del aparato respiratorio

Para conseguir que el aparato respiratorio realice su función correctamente, es conveniente seguir una serie de hábitos. Los más importantes son los siguientes:

- Debemos intentar respirar el aire lo más puro que nos sea posible. Para ello, es importante **ventilar** a diario las habitaciones de nuestra casa.
- Realiza **actividades al aire libre** y en la naturaleza cuando te sea posible.
- Practica algún **ejercicio físico** con frecuencia.
- **No duermas** en habitaciones cerradas **donde haya plantas**, porque también respiran y, por lo tanto, consumen oxígeno y expulsan dióxido de carbono.
- **Evita** los **cambios bruscos de temperatura**, que pueden provocar infecciones como bronquitis o faringitis.
- **Evita fumar**, ya que el tabaco contiene múltiples sustancias perjudiciales para la salud y que pueden producir enfermedades muy graves, algunas de ellas mortales. Por ejemplo, cáncer de pulmón y de garganta, entre otras.

### 3.4. Enfermedades del aparato respiratorio

#### FOSAS NASALES:

- **RINITIS.** Inflamación superficial de la mucosa pituitaria.
- **SINUSITIS.** Es la inflamación de la mucosa de los senos nasales

#### LARINGE:

- **LARINGITIS.** Inflamación de la mucosa laríngea. Cursa con *afonía, ronquera, picor, dolor*. Afecta con mayor frecuencia a los niños.
- **RESFRIADO.** Infección producida por virus, que afectan a la nariz, garganta o laringe. Los resfriados ocasionan mucosidad abundante, acompañada de estornudos e incluso fiebre.
- 

#### BRONQUIOS:

- **BRONQUITIS.** Es la inflamación de la mucosa de los bronquios, producida por infección. La bronquitis crónica es una enfermedad progresiva, que padecen, sobre todo, los fumadores.
- **ASMA BRONQUIAL.** Estrechamiento de los bronquios que produce respiración dificultosa. Este estrechamiento puede deberse a una contracción de sus paredes o a inflamación de la mucosa

#### PULMONES:

- **NEUMONIA.** Infección aguda del tejido pulmonar. Produce inflamación que dificulta la respiración y fiebre alta. En personas débiles puede ser mortal.
- **TUBERCULOSIS PULMONAR.** Es una enfermedad infecto-contagiosa, producida por el bacilo de Koch. Cursa con: tos, fiebre, pérdida de peso, disnea, hemoptisis, etc.

- **ENFISEMA.** Destrucción progresiva de los alvéolos, característica de los fumadores.
- **CARCINOMA BRONQUIAL.** Cáncer del pulmón. Si se diagnostica en un estado avanzado es un proceso irreversible. Su causa principal es el tabaco.

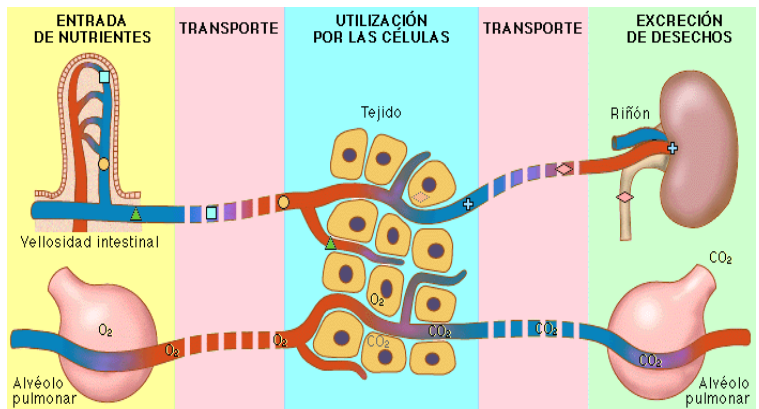
## ACTIVIDADES

- 32) Nombra todas las partes del aparato respiratorio y explica brevemente la función que realiza cada una de ellas en la función de respiración.
- 33) ¿Cuáles son las enfermedades del aparato respiratorio más importantes? Nómbralas.
- 34) Describe brevemente en qué consiste el proceso de la respiración.

## 4. APARATO CIRCULATORIO

El aparato circulatorio es el encargado de llevar los nutrientes y el oxígeno a la célula y recoge de ella las sustancias de desecho; además transporta hormonas y productos inmunológicos.

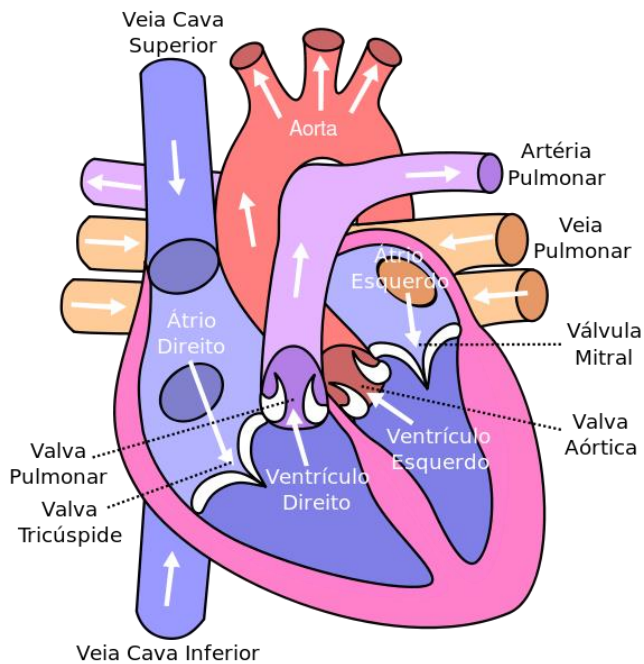
El aparato circulatorio está constituido por **el corazón**, que funciona como una bomba, y **los vasos sanguíneos**, que forman un sistema o red de tubos que componen un circuito cerrado por el que **la sangre** se distribuye desde el corazón a todo el organismo



Fuente: <http://sistemacardiovascular.com/funciones-del-sistema-cardiovascular>

### 4.1. El corazón y los vasos sanguíneos

El corazón es un órgano musculoso hueco, compuesto de cuatro cavidades: dos aurículas y dos ventrículos. Está situado entre los pulmones y detrás del esternón. Tiene, aproximadamente, el tamaño de un puño.



Licencia: Creative Commons Fuente:  
[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sistema\\_Circulat%C3%B3rio\\_Humano.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sistema_Circulat%C3%B3rio_Humano.svg)

En el corazón podemos considerar dos mitades:

- **Mitad derecha:** formada por una aurícula y un ventrículo que se comunican entre sí por la **válvula tricúspide**. Contiene sangre pobre en oxígeno.
- **Mitad izquierda:** formada por una aurícula y un ventrículo que se comunican entre sí por la **válvula mitral**. Contiene sangre rica en oxígeno, procedente de las venas pulmonares.

El corazón recibe la sangre por medio de las venas **cava inferior y cava superior** que recogen la sangre de todo el cuerpo y la vierten en la **aurícula derecha**; ésta se comunica con en el **ventrículo derecho** y la sangre aquí, es impulsada a los pulmones por medio de la **arteria pulmonar**.

Cuando la sangre se ha purificado vuelve de nuevo al corazón por medio de las **venas pulmonares** que desembocan en la **aurícula izquierda** y de aquí pasa **al ventrículo izquierdo donde** la sangre es impulsada hacia todo el cuerpo por medio de **la arteria aorta**.

Los vasos sanguíneos forman una red de tubos que distribuyen la sangre que sale del corazón por todo el cuerpo y la devuelven de nuevo al corazón.

VASOS SANGUÍNEOS		
• ARTERIAS	• CAPILARES	• VENAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son los vasos que transportan la sangre desde el corazón a todos los tejidos del organismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son conductos muy finos que surgen de la ramificación de las arterias y tienen un papel muy importante en el intercambio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son los conductos que nacen en los capilares de los distintos órganos. Se encargan de transportar la sangre pobre en oxígeno al</li> </ul>

gaseoso y nutritivo.

corazón para que se purifique en los pulmones y pueda volver a ser puesta en circulación

### La sangre

La sangre es el elemento líquido que lleva el material nutritivo y el oxígeno a todos los tejidos y retira las sustancias de desecho. Está formada por:

- **El plasma.** Es la porción líquida de la sangre, tiene agua en un 90%, además de proteínas y sales disueltas.
- **Glóbulos rojos.** Son las células encargados del transporte de oxígeno y dióxido de carbono.
- **Glóbulos blancos o leucocitos.** Son células, que intervienen en la defensa del organismo frente a infecciones.
- **Plaquetas.** Son las células más pequeñas de la sangre e intervienen en la coagulación sanguínea.

### Movimientos del corazón

Cuando el corazón se contrae, lanza la sangre con fuerza, este movimiento se llama **sístole**. Al dilatarse, succiona la sangre de las venas, este movimiento se llama **diástole**. Estos movimientos se realizan en el siguiente orden:

1. Contracción de las aurículas: **sístole auricular**. La sangre pasa de las aurículas a los ventrículos.
2. Contracción de los ventrículos: **sístole ventricular**. La sangre es empujada hacia las arterias, que la distribuyen por todo el cuerpo.
3. **Diástole**: dilatación de aurículas y ventrículos. La sangre procedente de todo el cuerpo entra en las aurículas.

Estos movimientos forman lo que llamamos un **latido**. Puedes comprobarlo colocando tu mano en la parte izquierda del pecho. El corazón de un adulto, en reposo, late unas 70 veces por minuto, por término medio.

### La circulación sanguínea

La circulación de la sangre supone el movimiento de la masa sanguínea a partir del corazón para distribuirse por todo el organismo a través de los vasos sanguíneos y retornar de nuevo al corazón. Existen dos circuitos claramente diferenciados:



- ✓ **Circulación mayor o periférica.** Se inicia en el ventrículo izquierdo y termina en la aurícula derecha, tiene gran velocidad y mucha presión ya que el corazón debe mandar la sangre a todos los tejidos del organismo, su recorrido es largo.
- ✓ **Circulación menor o pulmonar.** Se inicia en el ventrículo derecho, pasa por los alvéolos pulmonares donde la sangre se oxigena, deja el dióxido de carbono y termina en la aurícula izquierda; tiene poca velocidad y poca presión porque su recorrido es corto.

## Corazón Pulmones Corazón

Esta doble circulación exige la existencia de dos bombas impulsoras, de distinta potencia (la mitad izquierda y la mitad derecha); ambas partes están asociadas y forman el corazón. Se dice que la circulación en el ser humano, al igual que en todos los mamíferos, es **doble y completa, Doble:** porque la sangre completa dos circuitos (circulación mayor y menor) **Completa,** porque no se mezcla la sangre arterial (rica en oxígeno) con la sangre venosa (pobre en oxígeno).

### 4.2. Enfermedades más frecuentes

**Angina de pecho.** Es la falta de riego coronario lo que produce insuficiencia coronaria y se manifiesta con dolor en el pecho, de carácter opresivo, que puede prolongarse hacia el brazo izquierdo.

**Infarto de miocardio.** Es la muerte de células de una parte del músculo cardíaco por falta de riego sanguíneo, ocasionada por la obstrucción de algún vaso. Se manifiesta con un dolor similar al de la angina de pecho. Es una enfermedad muy grave que puede dar lugar a un paro cardíaco.

**Insuficiencia cardíaca.** Es la incapacidad del corazón para bombear la cantidad de sangre que los tejidos del organismo necesitan.

**Hipertensión arterial.** Es el aumento de la presión arterial.

**Arteriosclerosis.** Pérdida de elasticidad de las paredes de las arterias

**Varices o síndrome varicoso.** Las varices son dilataciones de las venas debido a una insuficiencia de las válvulas venosas.

**Anemias.** Es la disminución del número de hematíes (glóbulos rojos) o de hemoglobina. Falta de hierro. Se caracteriza por: palidez, cansancio, cefaleas,...

## LA SALUD CARDIOVASCULAR

La salud del aparato circulatorio está estrechamente relacionada con los hábitos alimenticios y con nuestro estilo de vida.

Determinados comportamientos y hábitos contribuyen a mantener nuestro aparato circulatorio en condiciones óptimas, mientras que otros pueden ser muy dañinos.

La **alimentación** ha de estar basada en las dietas tradicionales, elaboradas a base de productos naturales, en las que predominen los componentes vegetales sobre los animales: una alimentación rica en frutas y verduras, en cereales integrales y en legumbres, reduciendo el consumo de grasas y, en todo caso, consumiendo grasas insaturadas en lugar de las saturadas.

Estas últimas se encuentran en la carne roja, la leche, el queso, la mantequilla y también en los alimentos procesados, incrementando el nivel del colesterol en sangre, el cual, a su vez, aumenta la acumulación de grasa en las arterias. En cambio, las grasas insaturadas que se encuentran en el pescado graso, el pollo, las nueces y en muchos tipos de aceite vegetal (oliva, girasol) no aumentan el nivel del colesterol, sino que, incluso, ejercen un efecto protector sobre el corazón y el sistema circulatorio.

El **ejercicio físico** provoca que el corazón lata con más fuerza. De esta forma se hace cada vez más potente, trabaja con más facilidad y bombea más sangre en cada latido. Es muy importante realizar un ejercicio físico acorde con nuestra edad y forma física para que sea beneficioso para nuestro organismo. Los esfuerzos excesivos son tan nocivos como la vida sedentaria.

El **estrés**. El ritmo de vida de algunas personas puede producir un estado de tensión emocional o estrés que repercute negativamente en su salud. Este estado emocional conlleva, entre otras cosas, un aumento de la tensión arterial, que puede ser causa de algunas enfermedades cardiovasculares. Una actitud vital menos competitiva y la adopción de unos hábitos más relajantes ayudará a evitarlo.

El **hábito de fumar**. Los fumadores tienen mayor riesgo de desarrollar enfermedades del corazón o de los vasos sanguíneos. Existe una relación entre el hábito de fumar y las enfermedades coronarias. Produce un aumento relativo del riesgo en personas menores de 50 años, convirtiéndose en el factor de riesgo más importante en hombres jóvenes y mujeres.

## ACTIVIDADES

- 35) Nombra todas las partes del aparato circulatorio y explica brevemente la función que realiza cada una de ellas en el proceso de circulación sanguínea.
- 36) ¿Cuáles son las enfermedades del aparato circulatorio más importantes? Nómbralas.
- 37) Describe brevemente en qué consiste el proceso de la circulación sanguínea.

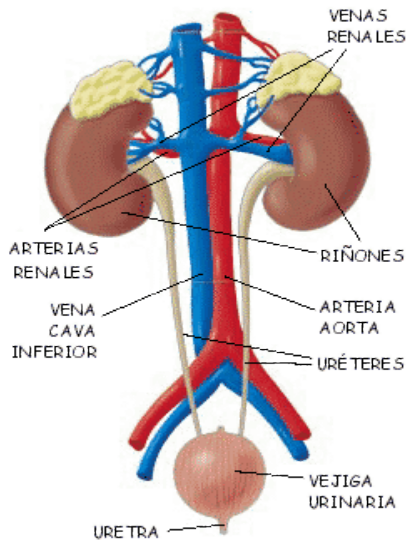
## 5. EL APARATO EXCRETOR

El aparato excretor es el encargado de expulsar al exterior las sustancias de desecho que producen las células. La excreción se realiza por:

- ✓ Los pulmones, que eliminan el dióxido de carbono.
- ✓ El hígado, que elimina la bilis.
- ✓ Las glándulas sudoríparas, que eliminan el sudor.
- ✓ El aparato urinario, que elimina sales minerales, agua y urea

### 5.1. El aparato urinario

La excreción se realiza principalmente por el **aparato urinario**, que se encarga de mantener constante la composición química del organismo y se encarga de filtrar la sangre, eliminando de ella las sustancias de desecho por medio de la orina. Su órgano principal son los **riñones**.



### Los riñones

Son dos órganos que tienen forma de judía, color rojo oscuro y están situados a cada lado de la columna vertebral. En la cara interna de cada riñón hay una cámara en forma de embudo que es la **pelvis renal**. En el riñón se distinguen tres zonas:

**La corteza.** donde nacen muchos tubos uriníferos.

**La médula.** Es la zona interior del riñón, donde se agrupan los tubos uriníferos. En ella se localizan las pirámides de Malpigio.

**La pelvis renal** o zona central del riñón es una cavidad en forma de embudo, donde vierten los tubos uriníferos y comienza el **uréter**.

Aparato Excretor. Modificación: Ana José García Tejas Licencia: Creative Commons. Fuente: [https://ca.wikipedia.org/wiki/Fitxer:Urinary\\_system.svg](https://ca.wikipedia.org/wiki/Fitxer:Urinary_system.svg)

### Los uréteres

Son dos tubos de unos 25 cm de longitud que se extiende desde los riñones hasta la vejiga y por donde salen las sustancias de desecho, es decir, **la orina**.

### La vejiga

Es el lugar donde se almacena la orina que expulsan constantemente los riñones, va acumulándose hasta llegar a los 200 ó 300 mm<sup>3</sup>, momento en el que se estimulan los receptores elásticos y transmiten impulsos hacia el centro del reflejo de la micción.

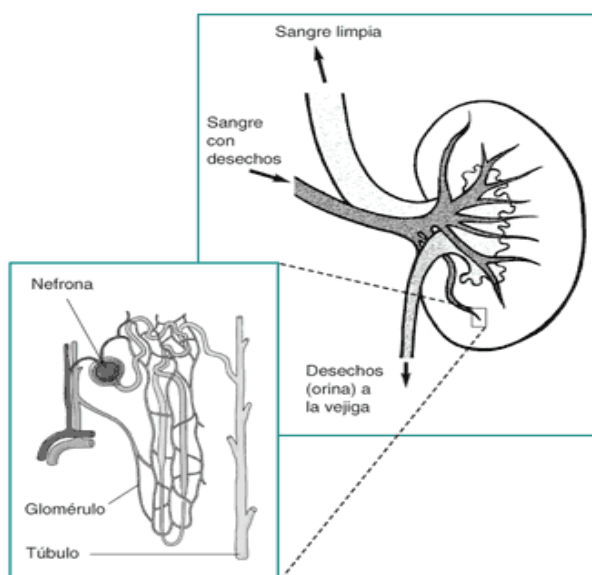
### La uretra

Es un conducto por donde se realiza la expulsión de la orina al exterior. En la mujer es la única función, pero en el hombre sirve de vía de paso de la orina y el semen.

## 5.2. Funcionamiento del aparato urinario

La sangre llega a los riñones por las arterias renales, que se ramifican en miles de capilares. Al pasar la sangre por los riñones, éstos separan de ella el exceso de agua, sales, urea y otros productos perjudiciales, formando la orina, que va cayendo en la **pelvis renal**.

La filtración ocurre en pequeñas unidades dentro de los riñones llamadas **nefronas**. Cada riñón tiene alrededor de un millón de nefronas. A través de los **uréteres**, la orina va de los riñones a la **vejiga**, donde se almacena hasta que es expulsada al exterior.



Aparato Urinario. Licencia: Creative Commons Fuente: <https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Nefrona.png>

### 5.3. Enfermedades del aparato excretor

**CISTITIS.** Es la infección de la vejiga urinaria o de la uretra.

**LITIASIS RENAL.** Es la presencia de cálculos en las vías urinarias. El principal síntoma es el **cólico nefrítico o renal**. Se presenta con dolor intenso y localizado en la región lumbar, provocado al atascarse el cálculo a la salida de la pelvis renal o en el uréter.

**INSUFICIENCIA RENAL.** Aparece cuando el riñón es incapaz de filtrar y depurar la sangre. Como consecuencia, los productos de desecho se acumulan en los líquidos corporales perturbando las funciones del organismo. Si pelagra la vida del enfermo, debe recurrirse a la **diálisis** o filtrado artificial de la sangre.

#### CONSEJOS PARA PREVENIR ENFERMEDADES DEL APARATO EXCRETOR

Seguir algunas recomendaciones como las siguientes puede prevenir algunos problemas del aparato excretor:

- Beber mucha agua, con lo que se produce una orina más diluida y se dificulta la formación de cálculos. Se recomienda beber 2 litros de agua al día.
- Las bebidas alcohólicas exigen un trabajo excesivo a los riñones, por lo que se debe evitar su exceso.
- Cuidar el aseo personal, ya que la piel debe estar limpia para poder transpirar y eliminar el sudor, evitando trabajo a los riñones.
- Hacer ejercicio supone la excreción de toxinas a través del sudor y favorece el acceso de sangre oxigenada a los órganos del aparato excretor.

- Cuidar la alimentación: evitar comer alimentos con mucha sal, el consumo de mucho marisco y vísceras puede producir cálculos, la carne produce muchos residuos y su exceso origina enfermedades como la artritis y la gota, por lo que hay que procurar que la alimentación sea variada.
- Retener demasiado la orina puede provocar infecciones.

## ACTIVIDADES

- 38)** Nombra todas las partes del aparato excretor y explica brevemente la función que realiza cada una de ellas en el proceso de excreción.
- 39)** ¿Cuáles son las enfermedades del aparato excretor más importantes? Nómbralas.

## **PARTE 5. TEMA 9.**

### **La función de relación**

---

#### *ÍNDICE*

#### **1. EL SISTEMA SENSITIVO**

- 1.1. La vista**
- 1.2. El olfato y el gusto**
- 1.3. El oído**
- 1.4. El tacto**

#### **2. EL SISTEMA NERVIOSO**

#### **3. EL SISTEMA ENDOCRINO**

## Introducción

Sabemos que los seres vivos realizan 3 funciones vitales:

- Nutrición: que ya hemos visto en el bloque anterior.
- Relación: que veremos en este tema.
- Reproducción: que se verá en el tema 11.

El cuerpo humano debe relacionarse con su entorno, para ello debe primero recibir y detectar información, de forma externa a través de los órganos de los sentidos para adaptarse al medio y de forma interna para emitir la respuesta adecuada para sobrevivir en el medio. Para eso está el sistema nervioso que bien de forma consciente o autónoma se encarga de ello dando respuestas que pueden ser endocrinas, por el sistema endocrino, o nerviosas con intervención del sistema esquelético y muscular.

Importante

La **función de relación** es la que pone en comunicación a un ser vivo con el medio que le rodea. En la función de relación intervienen:

- El sistema sensitivo, formado por los órganos de los sentidos, el sistema nervioso y el hormonal.
- El aparato locomotor, formado por el sistema óseo y el muscular.

## Conceptos previos

**Receptores:** Los receptores sensoriales son terminaciones nerviosas especializadas, ubicadas en los órganos sensoriales (como la lengua, la piel, la nariz, los ojos, el oído, etc.).

**Vías de transmisión:** distintas maneras en las que se puede transmitir una enfermedad, un impulso nervioso, una información, ... Puede ser aérea, cutánea, etc

**Elementos coordinadores:** Son los órganos que reciben la información de los receptores y elaboran una respuesta. Son el sistema nervioso y el sistema endocrino.

**Efectores:** Son las estructuras que llevan a cabo las respuestas. Son los músculos y las glándulas.

### 1. EL SISTEMA SENSITIVO

A través de los órganos de los sentidos recibimos información tanto de lo que nos rodea como del interior de nuestro cuerpo. Por lo que, los seres vivos responden de una manera u otra cuando reciben esos estímulos o cambios en el medio. Esa información es captada por los receptores sensoriales que normalmente suelen ser neuronas.

- Sentido de la vista. Asociado al ojo
- Sentido del oído. Asociado al oído
- Sentido del gusto. Asociado a la boca
- Sentido del olfato. Asociado a la nariz
- Sentido del tacto. Asociado a la piel

## 1.1. LA VISTA

### ANATOMÍA DEL OJO

El ojo tiene distintas estructuras que lo protegen del exceso de luz o de partículas perjudiciales:

**Cornea:** membrana resistente y transparente que protege al ojo.

**Pupila:** apertura circular por la que pasa la luz hacia el interior del ojo.

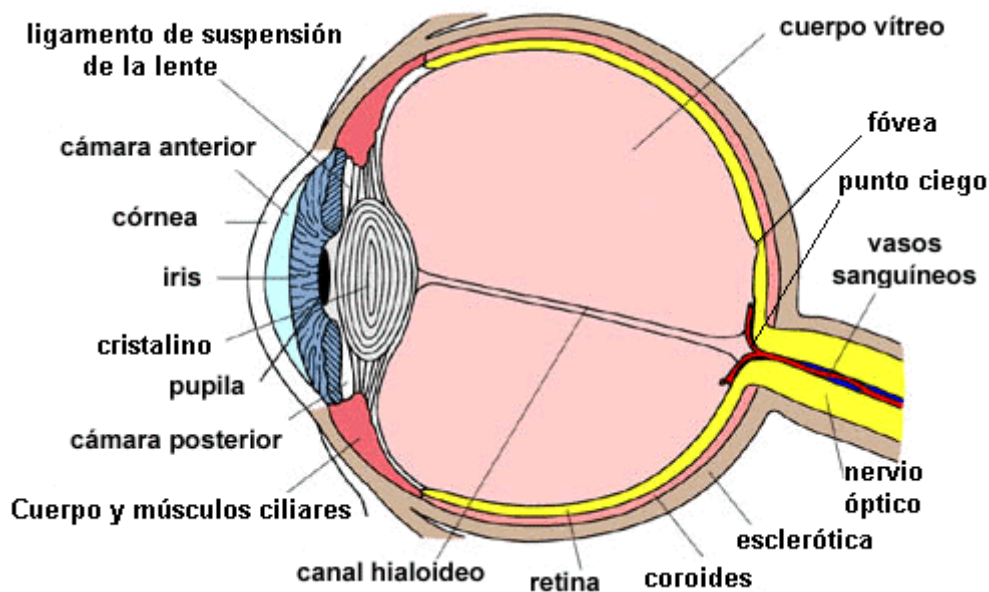
**Retina:** capa compuesta por células nerviosas llamadas conos y bastones, sensibles a la luz.

**Conducto lacrimal:** segrega un líquido salino que lubrica al ojo y que lo limpia

**Iris:** diafragma circular que da color a los ojos y que controla la cantidad de luz que entra en el ojo

**Cristalino:** lente transparente que enfoque las imágenes sobre la retina.

Otras partes externas del ojo son: los párpados, las cejas y las pestañas. Las tres son protectores contra el exceso de luz o contra partículas perjudiciales para nuestros ojos.



Anatomía ocular.

Fuente: [wikimedia](#)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File%](https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AOjo_humano.gif)

[3AOjo\\_humano.gif](#)

Autor: [Gabrielzerrisuela](#)

### FUNCIONAMIENTO DEL OJO

La luz entra en el interior del globo ocular atravesando la córnea, y el cristalino enfoca la imagen sobre la retina, que es el lugar donde se encuentran las **células**



**receptoras.** La imagen que se forma en la retina es más pequeña que el objeto real y está al revés. La mayor o menor nitidez con que veamos un objeto depende de cómo enfoque nuestro cristalino la imagen sobre la retina, abombándose más o menos.

## ENFERMEDADES DEL OJO

Las principales enfermedades visuales son:

- **LA CONJUNTIVITIS:** sus síntomas más comunes son el ojo rojo y el lagrimeo debido a la inflamación de la conjuntiva. Se corrige con un colirio.
- **LA CATARATA:** el cristalino no deja pasar la luz como consecuencia de lesión mecánica, edad avanzada o dietas carenciales. Puede llegar a la ceguera si no se opera.
- **LA MIOPIA:** los objetos lejanos se ven borrosos, debido a que el cristalino está demasiado abombado y no se puede estirar para enfocar bien. Se corrige con lentes o gafas divergentes.
- **LA HIPERMETROPIA:** los objetos cercanos se ven borrosos, debido a que el cristalino está demasiado estirado. Se corrige con lentes o gafas convergentes.
- **EL ASTIGMATISMO:** Este problema resulta de la deformación de la córnea o de la alteración de la curvatura de la lente ocular. El resultado es una visión distorsionada debido a la imposibilidad de que converjan los rayos luminosos en un sólo punto de la retina. Puede ser corregido mediante gafas o lentes de contacto. Además de afectar la visión, puede producir dolores de cabeza o mareos, ya que el ojo intenta compensar el defecto con la acomodación, con el consiguiente esfuerzo muscular.
- **LA VISTA CANSADA.** También llamada **presbicia** se debe a la pérdida de elasticidad de los tejidos oculares, sobre todo en personas que leen mucho, suele empezar a partir de los 45 años, y es **similar a la hipermetropía**. Todas estas alteraciones se corrigen con facilidad con el uso de gafas adecuadas.
- **EL DALTONISMO:** Impide distinguir el color rojo y verde.
- **EL GLAUCOMA:** es un exceso de presión intraocular que produce pérdida progresiva del campo visual y de la vista. Se trata con fármacos o cirugía.

Y finalmente vamos a ver la peor de las enfermedades de la vista: **la ceguera**, que es la ausencia completa o casi completa del sentido de la vista. Puede estar causada principalmente por:

- Obstáculo que impide la llegada de los rayos de luz hasta la retina.
- Enfermedad del nervio óptico.
- Malnutrición (carencias de vitamina A).
- Alteración en las áreas cerebrales de la visión.

- Diabetes y la hipertensión.

- Ceguera congénita (es bastante rara, aunque se puede dar en el caso de hijos de madres que hayan padecido rubéola durante la gestación)

## ACTIVIDADES

### Lee y completa

La \_\_\_\_\_ es una inflamación de la conjuntiva. Produce picor, dolor y escozor.

La \_\_\_\_\_ provoca que los objetos lejanos se vean borrosos. Esto se debe que el globo ocular es más largo de lo normal y las imágenes se forman por delante de la retina.

La \_\_\_\_\_ aparece cuando el globo ocular es más corto de lo normal, entonces la imagen de objetos cercanos se forman por detrás del globo ocular. Es la incapacidad de enfocar objetos próximos porque, al revés que en la miopía, el cristalino está demasiado estirado y no se puede abombar.

El \_\_\_\_\_ se debe a una deformación en la curvatura de la córnea, esto provoca que los objetos se vean distorsionados.

La \_\_\_\_\_, o vista cansada: pérdida de agudeza visual. Impide ver objetos cercanos porque el cristalino se endurece y tampoco se puede estirar.

En las \_\_\_\_\_, el cristalino se hace opaco y no deja pasar la luz. El \_\_\_\_\_ es la ceguera para los colores.

## HÁBITOS SALUDABLES PARA LA VISTA

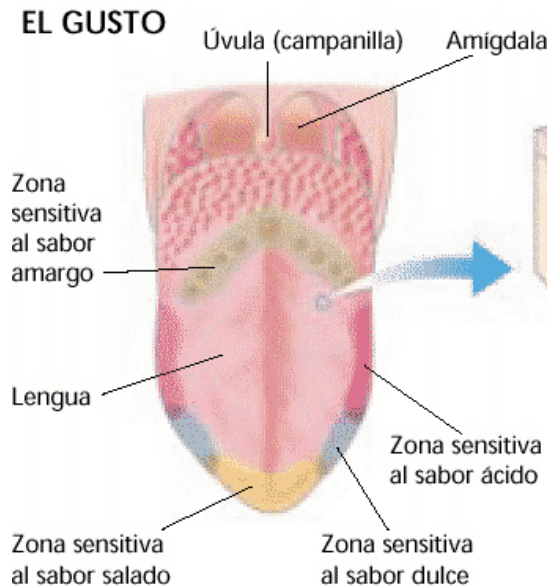
Recomendaciones para la vista:

- Lavar los ojos diariamente con agua y sin jabón al levantarse para quitar las legañas.
- Si se mete alguna mota en el ojo no frotarlo porque podría dañar la córnea. Lavarlo con agua.
- No tocar los ojos con las manos sucias o un pañuelo sucio.
- Utilizar buena luz para la lectura y así no forzar la vista. Recomendable que venga del lado izquierdo para los diestros y del derecho para los zurdos.
- Evitar ver la televisión de cerca. Distancia mínima 1,5 metros.
- Usar gafas de sol en días soleados.
- Evitar lugares con mucho humo.

## 1.2. EL OLFATO Y EL GUSTO

Igual que los demás sentidos, **el olfato** y **el gusto** nos permiten **relacionarnos con nuestro entorno**. Estos sentidos nos proporcionan información. El **olfato** se sitúa en una zona muy localizada de la **parte superior de las fosas nasales, la pituitaria**. El **gusto**, se sitúa **en las papilas gustativas de la lengua**.

Las células receptoras de los sentidos del gusto y del olfato son **quimiorreceptores**, es decir, **se estimulan con la presencia de determinadas sustancias químicas**. Para poder realizar su misión, necesitan que las sustancias químicas que detectan estén **disueltas en el aire** (para el caso del olfato), **en la saliva** (para el gusto). Cada papila gustativa está especializada en detectar un sabor distinto. Son 4 sabores los que podemos detectar: dulce, salado, ácido y amargo.



Papilas gustativas. Autor: Gabriel Zerrisuela  
 Fuente: [wikimedia](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sentidodelgusto.gif)  
<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sentidodelgusto.gif>

## ACTIVIDADES

- 1) Describe los defectos más importantes que pueden darse en la vista
- 2) Nombra las partes más importantes del ojo y describe sus funciones.
- 3) Las células receptoras del gusto y del olfato son....., es decir,.....

Es importante no confundir el sabor con el gusto, ya que el sabor es una sensación más compleja donde influye el gusto, el olor el tacto y la temperatura del alimento.

El gusto y el olfato están relacionados. Cuando nos introducimos un alimento en la boca, detectamos su sabor por el gusto pero hay partículas que se vaporizan y van a la nariz. El cerebro integra esas sensaciones y elabora el sabor de los alimentos. Por eso, cuando estamos resfriados y con la nariz taponada, los alimentos resultan más insípidos.

*Curiosidad*

Recientemente se ha confirmado la existencia de más sabores como el umami (sabor de champiñones, setas, té verde, anchoas, bonito seco, espinacas, espárragos) el starchy (almidonado) y el adiposo (sabor grasa)

## PÉRDIDA DEL GUSTO Y DEL OLFATO

El olfato y el gusto pueden perderse parcial o totalmente como consecuencia de múltiples factores. Entre otros:

- **La edad** es uno de ellos. En particular, la pérdida del sentido del olfato es muy frecuente en las personas ancianas.
- **Las lesiones neurológicas** (en los nervios o el cerebro) son las principales causas de pérdida de olfato y gusto. Pueden ser congénitas o consecuencia de algún traumatismo (un golpe) en la cabeza. No suelen ser reversibles.
- Cualquier tipo de **infección o inflamación del tracto respiratorio superior** (resfriados, alergias, rinitis, sinusitis, etc.) **o de la boca** (inflamaciones de la lengua, gingivitis, herpes, etc.) suele afectar a la capacidad de oler y saborear, pero normalmente de forma reversible.
- La presencia de **pólipos nasales**.
- Problemas dentales.
- El humo del **tabaco** deteriora considerablemente la capacidad de identificar olores y disminuye el sentido del gusto.

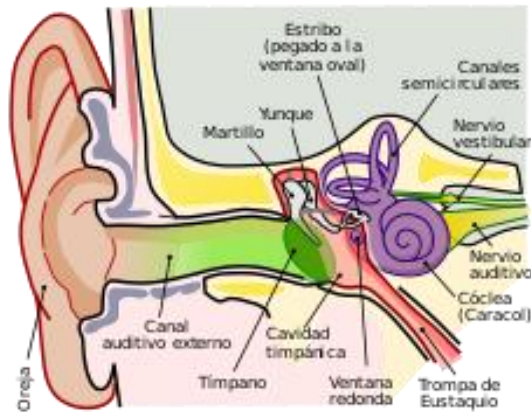
## HÁBITOS SALUDABLES PARA EL OLFATO Y EL GUSTO

Para preservar en perfectas condiciones nuestros sentidos del gusto y del olfato debemos seguir ciertos consejos sencillos:

- Intentar evitar las infecciones que los alteran.
- No exponernos a sustancias químicas irritantes o usar protecciones adecuadas cuando tengamos que manejarlas.
- Respirar por la nariz en lugar de por la boca.
- Eliminar el exceso de mucosidad con un pañuelo limpio tapando una fosa nasal primero y luego la otra sin espirar bruscamente.
- No abusar de las comidas muy condimentadas, en particular de las picantes.
- No fumar ni beber alcohol.
- Evitar consumir bebidas muy frías o muy calientes que pueden dañar las papilas gustativas.
- Mantener una adecuada higiene bucal: dientes, encías y lengua.

### 1.3. EL OÍDO

El oído detecta cambios en la posición del cuerpo y sonidos. Es el órgano responsable de la audición y del equilibrio.



El oído. Licencia: Creative Commons  
 Fuente: [Wikimedia](https://commons.wikimedia.org/)  
<https://commons.wikimedia.org/>

### Estructura del oído

En el oído se distinguen tres partes:

- 1) **Oído externo:** formado por el pabellón auditivo (oreja) que dirige los sonidos hacia el conducto auditivo externo que los lleva hasta el tímpano. El tímpano es una membrana que vibra cuando llegan las ondas sonoras, separa el oído externo del medio. El conducto auditivo tiene unas glándulas que producen cera con función protectora.
- 2) **Oído medio:** Consta del tímpano cuya membrana vibra al recibir las ondas sonoras, y una cavidad dónde se encuentran una cadena de huesecillos unidos entre sí; martillo, yunque y estribo que también vibran debido a que el martillo está en contacto con el tímpano. La trompa de Eustaquio es un conducto que une el oído medio con la faringe y hace que las presiones de ambos lados del tímpano se igualen. La trompa de Eustaquio es la responsable de que no reconozcamos nuestra voz cuando la escuchamos de una grabación y destapona los oídos cuando éstos se taponan por la diferencia de presión, por ejemplo cuando viajamos en avión.
- 3) **Oído interno:** está formado por un laberinto membranoso relleno de un líquido llamado endolinfa. El laberinto está formado por:
  - Un caracol (cóclea) que detecta los sonidos en el órgano de Corti y transforma las vibraciones en impulsos nerviosos enviándolos al encéfalo por medio del nervio auditivo.
  - El vestíbulo (aparato vestibular) que controla la posición del cuerpo y el equilibrio. Está formado por tres canales semicirculares (que reciben la posición del equilibrio) y dos vesículas (utrículo y sáculo). Este aparato ayuda a mantener el equilibrio detectando los movimientos de la cabeza, así como los movimientos de aceleración y frenada del cuerpo.

## ACTIVIDADES

**Lee y completa sobre la estructura del oído.**

En el oído podemos distinguir tres partes oído externo, oído medio y oído interno.

El oído \_\_\_\_\_ capta los sonidos. La \_\_\_\_\_ dirige los sonidos hacia el conducto auditivo externo. El \_\_\_\_\_ es un tubo que recoge las ondas y

las canaliza hacia el \_\_\_\_\_. El \_\_\_\_\_ es la frontera entre el oído externo y el medio. Está formado por una membrana que vibra cuando el sonido choca contra ella.

El oído \_\_\_\_\_ comienza con el tímpano que al vibrar transmite la onda a una cadena de huesecillos llamados \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.

Estos huesecillos transmiten la vibración del tímpano al oído \_\_\_\_\_. La \_\_\_\_\_ es un canal conectado con la faringe, que iguala las presiones a ambos lados del tímpano.

El oído \_\_\_\_\_ está formado por un laberinto que contiene un líquido llamado endolinfa.

El laberinto está formado por:

- Los \_\_\_\_\_ que reciben la información del equilibrio.
- El \_\_\_\_\_ que controla la posición del cuerpo.
- El \_\_\_\_\_ que transforma las vibraciones producidas por el sonido en impulsos nerviosos, enviados al encéfalo mediante el nervio auditivo.

## PROBLEMAS EN EL OÍDO

No nos referimos a problemas ocasionales, como que te pique un mosquito en la oreja, sino a las enfermedades más comunes que pueden afectar al oído y que, si no son convenientemente tratadas pueden producir **pérdida de audición** (sordera) parcial o incluso total.

En el oído externo causa problemas la **presencia de cuerpos extraños en el conducto auditivo externo** (insectos, algodón usado para limpiar el oído o cerumen seco). Es necesario **retirarlos con extremado cuidado**, debiendo **acudir al médico** para que lo haga.

Tanto en el oído externo como el medio, el problema más frecuente es la **otitis**, bastante dolorosa y, si se trata de una otitis del oído medio, puede producir (si no se trata convenientemente) una **perforación del tímpano**.

La **rotura del tímpano** se puede producir también por un golpe en el oído, una lesión producida por un objeto introducido en el conducto auditivo externo, una variación brusca de presión (por ejemplo al sonarse la nariz con excesiva violencia) o por estar sometido a ruidos muy intensos.

Los problemas más frecuentes del **oído interno** suelen ser:

- De origen congénito (de nacimiento)
- Producidos por un traumatismo (un golpe)
- A consecuencia de la toma de determinados medicamentos

Si afectan a los canales semicirculares acarrear **problemas de equilibrio**, mientras que los que afectan a la cóclea (caracol) o al nervio auditivo suelen ser los causantes de la mayoría de las **sorderas profundas**.

## HÁBITOS SALUDABLES PARA EL OÍDO

Para evitar ciertos problemas en los oídos deberemos:

- Evitar el uso de bastoncillos porque pueden empujar la cera y formar tapones que pueden dañar el tímpano.
- No limpiar las orejas con un objeto puntiagudo.
- Evitar lugares con mucho ruido o escuchar música o la TV con un volumen alto.
- Tapar nuestros oídos si se produce un sonido muy fuerte.

### 1.4. EL TACTO

El tacto nos permite relacionarnos con nuestro entorno a través de unos receptores táctiles que detectan estímulos mecánicos situados en el interior de la piel, son los llamados mecanorreceptores.

En la piel hay millones de receptores táctiles que **no están igualmente repartidos por el cuerpo**, siendo mayor su concentración en la punta de la lengua, los labios, la palma de las manos y la planta de los pies.

Dicho de otra forma el tacto nos informa de cuándo, cómo y dónde una parte de nuestro cuerpo entra en contacto con otra o con otro objeto. A través de él podemos:

- Reconocer **el tamaño de los objetos**, su **forma**, su **textura** y su **dureza**, sin sensaciones auditivas o visuales.
- Distinguir las sensaciones de **caliente o frío**, de **presión**, de **dolor**, de **vibración**, de **cosquilleo**, del **peso que sostenemos** y de la **fuerza que ejercen nuestros músculos**.
- Nos informa **sobre la situación interna de nuestro cuerpo**.
- Nos indica la **posición** de las distintas partes del cuerpo (pies, manos, brazos, piernas,...)
- Nos alerta de posibles **fallos internos**, normalmente mediante señales de dolor. Con entrenamiento, puede llegar a ser tan sensible como para permitir leer con los dedos usando el código Braille.

Los **receptores del tacto** son terminaciones nerviosas. Hay varios tipos:

- Los que detectan la **presión** que ejerce un objeto sobre la piel.
- Los que detectan la **forma** del objeto.
- Los que detectan la **temperatura**.
- Los que detectan el **dolor**.

## LA PIEL

Ya hemos visto que la piel es un órgano con función protectora que contiene los receptores del tacto.

Ahora vamos a estudiar las tres capas que la componen: epidermis, dermis e hipodermis.

- **Epidermis:** Es la capa más externa, en ella se encuentran los receptores del dolor, los melanocitos (células que producen la melanina que oscurece la piel para protegernos de los rayos solares) y la queratina (sustancia que impermeabiliza la piel y los pelos).
- **Dermis:** Es la capa interna, formada por los tejidos musculares, capilares...etc. Aquí se localizan los receptores de la temperatura, la presión y el tacto. También crecen pelos y en ella se encuentra el músculo que levanta el pelo.
- **Hipodermis:** está formada por una capa de tejido adiposo que actúa de aislante y una capa de tejido conectivo que une la piel con los órganos y tejidos adyacentes.

### Problemas que pueden afectar a la piel

Al estar continuamente expuesta, la piel puede sufrir un gran número de enfermedades y agresiones. Las más frecuentes son las alergias y las infecciones (tanto de la piel directamente como de otras partes del cuerpo, que se manifiestan en la piel).

Las infecciones que afectan a la piel pueden estar producidas:

- Por **virus** (verrugas, herpes, sarampión, varicela, rubéola).
- Por **bacterias** (acné, dermatitis y eczemas)
- Por **hongos** (pie de atleta, candidiasis, tiñas)
- Por **parásitos** (sarna, pediculosis)
- También son frecuentes los problemas causados por **picaduras** de insectos, **mordeduras** y **quemaduras** debidas a accidentes domésticos o al sol.
- La **psoriasis**, cuyo origen es desconocido, que provoca inflamación de la piel, enrojecimiento, descamación y dolor. Frecuentemente se da en los codos, rodillas, cuero cabelludo, espalda y nalgas.
- En los últimos tiempos, ha crecido mucho el número de pacientes con **melanoma**, un tipo de cáncer de piel asociado a los melanocitos, las células productoras de melanina, el pigmento que da color a la piel. La acumulación de melanocitos en una zona da lugar, normalmente a un lunar o una peca, pero en determinados casos puede tratarse de un melanoma. Aunque la aparición de un melanoma puede deberse a causas muy diversas, los médicos creen que está muy asociado a haber tomado mucho el sol durante la infancia.

### Hábitos saludables para el tacto

Hay enfermedades de la piel que se pueden evitar siguiendo estos consejos:

- Evitar exponer la piel a temperaturas extremas tanto de frío porque causa insensibilidad como de calor porque puede destruir la piel.
- Evitar tomar el sol en exceso sobre todo en las horas de mayor radiación y siempre usando protección solar.
- Ducharse todos los días y cambiarse de ropa interior diariamente ya que la piel es una barrera defensiva ante infecciones.

## ACTIVIDADES

- 4) ¿Cuáles son las funciones principales del oído?
- 5) ¿Cómo se produce el sonido?
- 6) ¿Por qué pueden estar provocadas las infecciones de la piel?



## 2. EL SISTEMA NERVIOSO

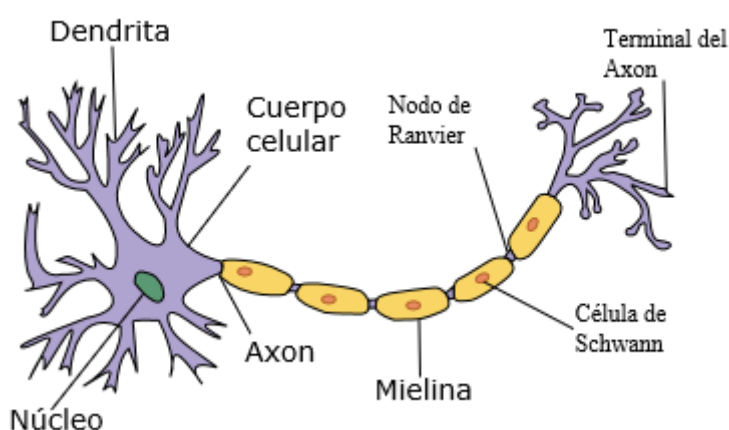
El **sistema nervioso** es un conjunto de órganos que recorren todo nuestro cuerpo, desde el interior del cráneo hasta el último centímetro de piel, se ocupa de tres **funciones** importantes:

- ✓ **Percibir** los cambios de nuestro entorno.
- ✓ **Interpretar** estos cambios.
- ✓ Emitir una **respuesta** a los mismos.

### LAS NEURONAS

La **neurona** es un tipo de célula que constituye la unidad funcional del sistema nervioso. Tienen formas estrelladas y son capaces de comunicarse entre ellas. En la neurona se puede distinguir:

- **Pericarión.** Contiene el núcleo celular.
- **Axón.** Contiene neurotransmisores que transmiten el impulso nervioso y detectan las dendritas de la neurona siguiente. Está rodeado por la vaina de mielina, una cubierta formada por las **células Schwann** que cubren el axón. Los espacios que quedan entre las vainas se llaman **nódulos de Ranvier**. Estos nódulos afectan a la sinapsis que es el intercambio de información que realizan las neuronas entre sí, dando lugar a la actividad cerebral
- **Dendritas.** Son unas prolongaciones numerosas, cortas y ramificadas que reciben el impulso nervioso.



Neurona. Licencia: Creative Commons  
Fuente: [Wikipedia](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Neurona.svg).  
<https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Neurona.svg>

### Cómo actúan las neuronas. La Sinapsis.

Las neuronas no forman redes continuas y se comunican mediante impulsos que viajan por la membrana que las recubre y liberando sustancias químicas (neurotransmisores) para permitir el paso del impulso eléctrico a la neurona contigua, a través de la sinapsis.

Cuando el impulso nervioso llega al extremo del axón, las vesículas que contienen los neurotransmisores los liberan en la hendidura sináptica, pequeño espacio entre dos neuronas, adhiriéndose a los receptores específicos de las dendritas de la siguiente neurona.

**Según su localización** en el sistema nervioso podemos distinguir dos partes diferentes:

- El **sistema nervioso central (SNC)** formado por el **encéfalo** y la **médula espinal**
- El **sistema nervioso periférico (SNP)** formado por los **nervios motores** y **sensitivos**.

**Sistema Nervioso = Sistema Nervioso Central + Sistema Nervioso Periférico**

### El Sistema Nervioso Central

El **Sistema Nervioso Central** recibe los estímulos que le llegan del medio exterior y del organismo para elaborar las respuestas. Por lo tanto es el centro de control y coordinación del organismo. Está formado por el encéfalo y la médula espinal.

El **Sistema Nervioso Central** al ser tan importante para evitar lesiones está protegido por:

- Una protección ósea: el cráneo y la columna vertebral.
- Las meninges, situadas entre el hueso y los órganos nerviosos. En su interior está el líquido cefalorraquídeo que amortigua los golpes sobre los centros nerviosos y evita traumatismos.

### El Sistema Nervioso Periférico

El **sistema nervioso periférico** está formado por los **nervios** que recorren todo nuestro cuerpo desde la **médula espinal**.

### Según el tipo de control que ejerce

**Según el tipo de control** que ejerce el sistema nervioso tenemos:

- **El sistema Nervioso Somático**, donde se ejerce un control voluntario sobre los músculos. Por ejemplo, cuando caminamos, damos un apretón de manos a un amigo o retiramos la mano al coger la olla caliente.
- **El sistema Nervioso Autónomo**, donde se ejerce un control automático, involuntario o inconsciente sobre el funcionamiento de los órganos internos, de los vasos sanguíneos y de las glándulas.

El SNA está formado por dos sistemas diferentes de nervios que conectan la médula con los órganos internos y las glándulas:

- El **Sistema Simpático** que estimula al órgano que coordina para que trabajen de forma más intensa, excepto la digestión, actuando cuando el organismo está sometido a tensión o peligro.
- El **Sistema Parasimpático** que relaja al órgano, exceptuando la digestión.

### Según su función

**Según su función** el sistema nervioso se divide en **sensorial y motor**. En otras ocasiones nos interesa destacar, más que el tipo de control o la localización, **la función que realizan los nervios**.

- Los nervios que comunican el ojo con el cerebro envían **estímulos sensoriales** (información recibida por los órganos de los sentidos). Son los **nervios sensitivos**.
- Los **nervios motores** llevan los impulsos que viajan **desde el cerebro a los músculos** activando éstos para que realicen un **movimiento**.

## ACTOS NERVIOSOS

Las neuronas de un organismo constituyen numerosos circuitos que están organizados formando redes muy complejas. El impulso nervioso que se transmite por estas neuronas interconectadas genera dos tipos de actos:

### - Actos reflejos o involuntarios.

Son rápidos, automáticos, y se realizan sin la participación del cerebro. En un acto reflejo, la información sensitiva sólo llega a la médula espinal, donde se elabora la respuesta, por lo que ésta es automática. Se realizan cuando se necesita una respuesta inmediata, como en situaciones de peligro o que nos pueden hacer daño.

En el acto reflejo o involuntario intervienen:

- Un receptor que capta el estímulo.
- Una neurona sensitiva que lleve la información a la médula espinal.
- Una o varias neuronas intercalares (neuronas de asociación) en la médula espinal.
- Una neurona motora que lleve la información de la médula espinal al efector.
- Un efector (músculo o glándula) que ejecute la respuesta.

### - Actos voluntarios.

Son conscientes, y más elaborados que los reflejos, y a diferencia de los actos reflejos, participa en su producción la corteza cerebral.

Un acto voluntario tiene los siguientes componentes:

- Un receptor que recibe un estímulo. Los nervios sensitivos transmiten esta información a la médula espinal, donde entra por las astas dorsales (posteriores) y sube hasta el bulbo raquídeo.

- En el bulbo raquídeo, la información que llega desde el receptor, se transmite hacia el hemisferio cerebral opuesto al del lado del receptor que ha captado el estímulo.
- En la corteza cerebral, esta información se hace consciente y se elabora la respuesta, que va a través de las astas ventrales (anteriores) de la médula espinal hacia los efectores.
- Los efectores, que ejecutan la respuesta.

## ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO

La función de coordinación y control que lleva a cabo el sistema nervioso es tan compleja que pueden presentarse muchas patologías. **cerebrales**, de la **médula espinal**, **neuropsicológicas** y **relacionadas con la sociedad actual y el modo de vida**. Entre las **enfermedades más habituales** del sistema nervioso se encuentran:

### LESIONES CEREBRALES

**CEFALEA:** se puede deber a la disminución del aporte de oxígeno al encéfalo, lesión de células encefálicas, inflamación del encéfalo o meninges, infecciones oculares, nasales, estrés, ansiedad...

**ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR:** puede estar asociada a la hipertensión arterial producida por el sedentarismo, tabaquismo, consumo de fritos, alcohol, drogas o por tener enfermedades como la obesidad o diabetes

**TUMOR CEREBRAL:** crecimiento incontrolado de una masa de células que crecen anormalmente en el cerebro.

**INFECCIONES CEREBRALES:** causadas por virus, bacterias, hongos que causan infecciones en el cerebro y la médula espinal

### LESIONES DE LA MÉDULA ESPINAL

La médula espinal puede resultar lesionada por distintas causas como tumores, hernias de disco, heridas o traumatismos. Dependiendo del lugar donde se produce y la importancia puede producirse una parálisis.

Hay varios tipos:

- **Monoplejía**, cuando se produce parálisis de una extremidad.
- **Displejía**, se produce parálisis de dos extremidades.
- **Paraplejía**, parálisis de las extremidades inferiores.
- **Tetraplejía**, parálisis de las cuatro extremidades.
- **Hemiplejía**, parálisis de la extremidad superior e inferior del mismo lado.

## ENFERMEDADES NEUROPSICOLÓGICAS

Cuando hay síntomas neurológicos que se presentan juntos se considera una enfermedad neuropsicológica.

- **ALZHEIMER:** incurable hoy en día, que degenera progresivamente las funciones neuronales, siendo la causa más habitual la demencia. Síntomas: el enfermo pierde

la memoria de sucesos recientes, luego tiene alteraciones en la conducta, se desorienta, puede ser agresivo y va perdiendo progresivamente las capacidades cognitivas. Se desconoce cuál es su causa, pero parece ser que es debido a un fallo de comunicación de las neuronas y a problemas en la obtención de nutrientes necesarios.

- **PARKINSON:** es una enfermedad degenerativa de unas de las partes del cerebro que controla el sistema motor, produciendo una alteración en el sistema nervioso por una deficiente producción de dopamina por parte de las neuronas. Se pierde la coordinación de movimientos, aparece temblor en brazos, piernas, cara... rigidez en brazos y piernas, disminución en fuerza muscular, lentitud de movimientos...etc. Afecta generalmente a personas de edad avanzada, se pueden aliviar los síntomas pero no curar.es debido a la alteración de la parte de la corteza cerebral encargada del control muscular.
- **EPILEPSIA:** se da cuando las neuronas producen descargas eléctricas anormales. Esto puede afectar al movimiento, al comportamiento o al nivel de conciencia. Los ataques epilépticos más típicos son las crisis con convulsiones, con pérdida de conciencia, Contracciones musculares y alteraciones sensoriales. Hay otros tipos como crisis parciales, crisis de ausencia...

## ENFERMEDADES RELACIONADAS CON EL MODO DE VIDA Y LA SOCIEDAD ACTUAL

La sociedad actual nos hace tener una serie de hábitos que pueden ser perjudiciales para nuestra salud.

- **ANSIEDAD:** son alteraciones fisiológicas y psicológicas que causan miedo, angustia, hiperactividad...Es un mecanismo adaptativo natural que nos pone alerta ante sucesos comprometidos o peligrosos.
- **DEPRESIÓN:** la persona con depresión padece una gran tristeza, está decaído emocionalmente, pierde interés en las cosas que le gustaban, de tal forma que afecta los pensamientos, sentimientos, salud física y comportamiento. La **causa** de la depresión, ésta afecta a la **transmisión del impulso nervioso entre las neuronas**. La cantidad y el tipo de sustancias químicas que se liberan en los espacios que separan una neurona de otra (sinapsis) se ve alterada y la capacidad de nuestro cerebro para superar las situaciones de estrés disminuye. Se puede tratar con medicamentos o psicoterapia.
- **ESTRÉS:** la persona que la sufre tiene un estado de gran tensión nerviosa debido a exceso de trabajo, aspiraciones no satisfechas, problemas personales... El organismo utiliza el estrés como una defensa ante una situación amenazante. Los principales signos son fatiga prolongada, pérdida del apetito, bajada de peso, dolores de cabeza, gastritis, úlceras o incluso trastornos psicológicos.

## HÁBITOS SALUDABLES PARA EL SISTEMA NERVIOSO

En general, para mantener sano el sistema nervioso debemos llevar una **vida sana**. Las personas mentalmente sanas, se caracterizan, entre otras cosas, por:

- Estar satisfechas consigo mismo.
- Sentirse bien con los demás.
- Ser capaces de satisfacer las demandas que la vida les presenta.

En líneas generales, se pueden considerar como hábitos saludables para nuestro Sistema Nervioso los siguientes:

- Evitar el estrés, tomándose la vida con actitud relajada, positiva y optimista.
- Una alimentación sana y equilibrada, que nos aporte las sales minerales y las vitaminas adecuadas, además de otros nutrientes.
- Pasear, desplazarse andando si es posible, salir al campo, etc.
- Adaptarse a las posibilidades que uno tiene en su vida familiar o laboral.
- Encontrar momentos de tranquilidad para realizar actividades tales como leer, hacer deporte, o simplemente charlar con otras personas.
- Intentar reaccionar con calma a los estímulos externos que se reciben y mantener un cierto grado de autocontrol.

Es imprescindible **evitar el consumo de cualquier tipo de droga** ya que dañan las neuronas, produciendo lesiones irreversibles, que pueden ser graves dependiendo del tipo de drogas consumidas, la cantidad, la tolerancia, etcétera.

### Características comunes a las drogas

Las drogas comparten cinco características o propiedades que las diferencian del resto de los fármacos:

**1) RECOMPENSA:** Actúan sobre los centros cerebrales del placer y eliminan toda sensación de malestar aislando al individuo de todo lo que le rodea. Esa sensación de placer se refuerza con una memoria afectiva, así el individuo buscará la droga para recuperar ese placer inicial.

**2) ALTERACIONES REVERSIBLES:** Producen perturbaciones reversibles en el cerebro que les incapacita para interpretar la realidad tal y como es. Estas alteraciones pueden consistir en vigilancia y atención (psicoestimulantes), deformación de la percepción (alucinógenos), insomnio y somnolencia (psicodepresores), reflejándose en el comportamiento. Cuando el efecto se pasa, se vuelve a la situación normal.

**3) TOLERANCIA:** Aunque las drogas actúan en dosis muy bajas sobre el cerebro, el organismo se acostumbra y necesita aumentar la dosis de droga para obtener los efectos iniciales.

**4) SÍNDROME DE ABSTINENCIA:** Son los síntomas que aparecen como resultado de la alteración que la droga ha provocado en el cerebro cuando se deja de consumir la dosis habitual.

**5) REFUERZO:** Son los factores o situaciones que potencian la necesidad de tomar una droga que puede crear dependencia, como son la personalidad, el ambiente familiar o social, la presión de grupo...etc.

Algunos factores de carácter sociocultural que facilitan el consumo de drogas son:

- La **disponibilidad**. Si es fácil de adquirir, es más probable que se consuma.

- La **aceptación** por el resto de la sociedad. Por ejemplo: el consumo de alcohol en una fiesta.
- El **ambiente social** circundante, la marginación, el desempleo..
- La **familia y los problemas familiares**.
- El **deseo de integración en el grupo**, sobre todo en adolescentes.

### Conductas de riesgo y consecuencias sociales del consumo de drogas

- Las alteraciones del humor son frecuentes con el consumo de droga. No solamente a largo plazo, sino también a corto plazo, lo cual significa que una persona **puede pasar de estar relajada a sentirse irritada y agresiva** de manera muy frecuente.
- Los problemas a nivel familiar son bastante frecuentes independientemente del tipo de drogas que se consuman, pudiendo también perder amistades e incluso el trabajo. La persona que consume drogas puede mostrar una pérdida de interés en sus aficiones y otras actividades favoritas. Los problemas económicos también se asocian a las conductas de drogadicción.
- Las drogas afectan de manera notable al sistema de recompensa cerebral. En el caso de las drogas duras, esta adicción puede provocar que una persona haga lo que esté en sus manos para obtener la sustancia que tanto quiere. por ejemplo, robar por una dosis.
- En el caso de los jóvenes, el rendimiento en la escuela o el abandono de éstos es una manifestación más que evidente del consumo de este tipo de sustancias. Asimismo, existe una estrecha relación entre trastorno antisocial y consumo de estas sustancias

## ACTIVIDADES

- 7) ¿Cuáles son las enfermedades más habituales del sistema nervioso?
- 8) ¿Cuál es la diferencia principal entre el sistema nervioso somático y el sistema autónomo o vegetativo?
- 9) Describe las funciones del sistema nervioso simpático y el parasimpático.

### 3. EL SISTEMA ENDOCRINO

El **sistema hormonal o endocrino** interviene en el control y regulación de diferentes procesos que tienen lugar en el organismo, mediante señales químicas que llegan a través del torrente circulatorio. Está formado por un conjunto de **glándulas** que elaboran sustancias, llamadas hormonas, las cuales son liberadas a la sangre, realizando una función específica. El **sistema endocrino** es muy complejo, cuenta con órganos que producen las hormonas, estos órganos se llaman **glándulas endocrinas son:**

**HIPOTÁLAMO:** es una parte del encéfalo formado por neuronas (neurosecretoras) que segregan hormonas. Tiene una doble función:

- Función nerviosa: regula el sueño y la vigilia, el hambre y la saciedad y la temperatura corporal.
- Función endocrina: coordina la función hormonal, es decir, controla la producción de hormonas que segrega la hipófisis.

- **HIPÓFISIS:** también llamada glándula pituitaria, es una glándula que cuelga del hipotálamo, situada en la base del cráneo. Controla el resto de glándulas endocrinas del organismo y actúa sobre determinados órganos diana. Segrega las hormonas trópicas que controlan la secreción de otras glándulas como el tiroides, las glándulas suprarrenales, los testículos o los ovarios.
- **TIROIDES:** situada en la parte anterior del cuello rodeando a la tráquea y la laringe. Está regulada por la hipófisis y segrega 2 tipos de hormonas:
  - La tiroxina que es la encargada de regular el metabolismo del cuerpo y la sensibilidad del cuerpo a otras hormonas. Por ejemplo: cuando el organismo está creciendo, la hormona del crecimiento estimula el aumento de tamaño y la tiroxina hace que los tejidos vayan tomando la forma apropiada a medida que van creciendo.
  - La calcitonina reduce el nivel de calcio en la sangre estimulando su depósito en los huesos.
- **PARATIROIDES:** se encuentra detrás de la tiroides. Segrega la parathormona que produce el aumento de calcio en la sangre, liberándolo de los huesos.
- **PÁNCREAS:** situada en el abdomen, posee doble función:
  - Secreción exocrina: produce enzimas digestivas que vierte al intestino delgado, formando el jugo pancreático que digiere glúcidos, lípidos y proteínas. Forma parte del aparato digestivo.
  - Secreción endocrina: segrega la insulina que hace que los músculos absorban la glucosa de la sangre. La glucosa es la fuente de energía para las células. El páncreas libera insulina cuando el nivel de glucosa en sangre es alto. También segrega el glucagón, que es lo contrario a la insulina. Cuando el nivel de glucosa en la sangre es bajo libera glucosa a la sangre.
- **GLÁNDULAS SUPRARRENALES:** situadas sobre los riñones están constituidas por:
  - La médula suprarrenal: produce la adrenalina que activa el organismo ante situaciones de emergencia. De tal manera que aumentan los niveles de glucosa en la sangre, se acelera el ritmo cardíaco, aumenta la tensión arterial y los pulmones toman más aire permitiendo actuar rápidamente ante ese riesgo.
  - La corteza suprarrenal: regulada por la
- **OVARIOS Y TESTÍCULOS:** son glándulas mixtas porque forman parte del aparato reproductor y del sistema endocrino. Producen hormonas que vierten a la sangre. Los ovarios producen estrógenos (que intervienen en el ciclo menstrual) y progesterona (que favorece que el endometrio, pared del útero, se desarrolle para prepararse para el embarazo e inhibe la producción de leche por las mamas). Los testículos liberan testosterona que favorece la aparición de caracteres sexuales secundarios masculinos.
- **GLÁNDULA PINEAL O EPÍFISIS CEREBRAL:** está situada en el cerebro, produce melatonina (hormona que regula el patrón sueño-vigilia, los ritmos circadianos y estacionales).
- **TIMO:** fabrica linfocitos T que son los encargados de la respuesta inmune celular. Secreta hormonas relacionadas con el sistema inmunitario.



## **Sistema endocrino y sistema nervioso, una diferencia en cuanto al tipo de comunicación**

Si bien puede que los sistemas endocrino y nervioso hayan tenido un origen evolutivo común en los primitivos sistemas de comunicación intercelular, sus funciones difieren en cuanto al tipo de comunicación.

- Las glándulas del sistema endocrino envían información a distancia en forma generalizada y con relativa lentitud, a través de las hormonas.
- En cambio, el sistema nervioso, a través de la actividad y secreción de las neuronas, está especializado en una comunicación rápida y puntual. El sistema nervioso usa un lenguaje de tipo eléctrico que permite que una señal recorra en muy poco tiempo grandes distancias.

### **ACTIVIDADES**

- 10)** Piensa un ejemplo de la vida cotidiana en el que se de interacción neuroendocrina ¿Cuál es la diferencia principal entre el sistema nervioso y el sistema endocrino?
- 11)** Nombra las principales glándulas endocrinas del cuerpo humano.

## **ENFERMEDADES DEL SISTEMA ENDOCRINO**

**DIABETES:** se produce cuando el páncreas no produce suficiente insulina. Como consecuencia, aumenta la concentración de glucosa en sangre.

**BOCIO:** se produce por un aumento del tamaño de la tiroides. La causa de este crecimiento anormal puede deberse a un déficit de yodo en la dieta o a un problema en la cantidad de hormonas tiroideas producidas.

**HIPERTIROIDISMO:** consiste en una hiperactividad de la glándula tiroides, con lo que se produce el aumento de la concentración de hormonas tiroideas en la sangre

**HIPOTIROIDISMO:** se produce cuando la tiroides no genera suficiente hormona tiroidea.

**EL GIGANTISMO:** se produce cuando la hipófisis genera, durante la niñez, un exceso de producción la hormona de crecimiento.

## **EL APARATO LOCOMOTOR**

El **aparato locomotor** es el que permite al ser humano (o a los animales) moverse e interactuar en el medio que le rodea.

El aparato locomotor está constituido por dos componentes:

- El sistema óseo
- El sistema muscular

Estos dos sistemas se agrupan en torno de una finalidad común: **el movimiento**. Hay que tener en cuenta que el sistema locomotor no es independiente ni autónomo, pues todo el cuerpo es un conjunto integrado de sistemas, por ejemplo, **el sistema endocrino y el sistema nervioso**.

## **PARTE 7. TEMA 10.**

### **El aparato reproductor**

---

#### *ÍNDICE*

- 1. LA REPRODUCCIÓN**
- 2. APARATO REPRODUCTOR MASCULINO**
- 3. APARATO REPRODUCTOR FEMENINO**
- 4. FECUNDACIÓN, EMBARAZO Y PARTO**
- 5. SEXO Y SEXUALIDAD**
- 6. MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS**
- 7. SALUD E HIGIENE DEL APARATO REPRODUCTOR**

## 1. LA REPRODUCCIÓN

Los individuos de cada especie para asegurar su supervivencia se deben reproducir, así pueden originar nuevos seres iguales a ellos que sustituyen a los que se mueren.

Existen dos formas de reproducción: la reproducción sexual y la asexual.

### REPRODUCCIÓN ASEXUAL

En este tipo de reproducción sólo interviene un individuo y no existen células especializadas o gametos sexuales.

#### Ventajas e inconvenientes:

Es muy rápida y produce gran cantidad de descendientes idénticos al progenitor ya que se originan a partir de una parte del mismo, por lo tanto su información genética es igual a la célula de la que parten.

Puede realizarse por:

- **Gemación:** En el organismo se produce una yema (conjunto de células) que crecen y se pueden desprender del organismo que lo produce y originar un individuo independiente.
- **Bipartición:** La célula se divide en dos partes y cada una da un individuo.
- **Esporulación:** La célula se divide varias veces y forman esporas todas iguales.
- **Fragmentación:** Se forman nuevos individuos a partir de trozos de organismos que ya existían.
- **Regeneración:** El trozo que se desprende del organismo original lo hace de forma accidental (esquejes) y a partir de ahí se pueden formar nuevos seres vivos.

### REPRODUCCIÓN SEXUAL

En la reproducción sexual intervienen dos individuos y los descendientes heredan parte de los caracteres de cada uno de los progenitores.

Para que se lleve a cabo la reproducción sexual, es necesaria la fusión de los gametos masculino y femenino que transportan la información genética de los progenitores.

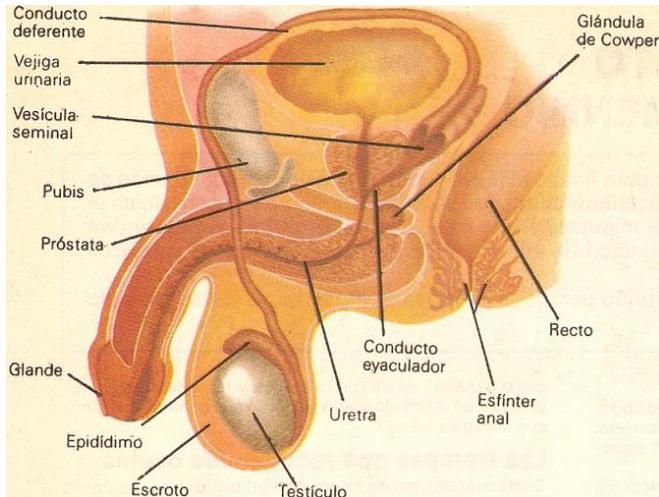
En la mayoría de las especies animales y en algunas especies vegetales, los individuos poseen un sexo y, por lo tanto, producen un solo tipo de gametos (masculino o femenino). Se dice en este caso que son unisexuales o de sexos separados como, por ejemplo, la especie humana.

En muchas especies de plantas y algunas de animales, el mismo individuo produce los gametos masculino y femenino, ya que posee órganos sexuales de ambos tipos. A estos individuos se les llama hermafroditas como, por ejemplo, el caracol y la amapola.

Vamos a centrarnos en el tema en la reproducción sexual en la especie humana.

## 2. APARATO REPRODUCTOR MASCULINO

El aparato reproductor masculino produce gametos masculinos llamados espermatozoides necesarios para la fecundación de un óvulo de donde surgirá un nuevo ser. El aparato reproductor masculino está formado por:



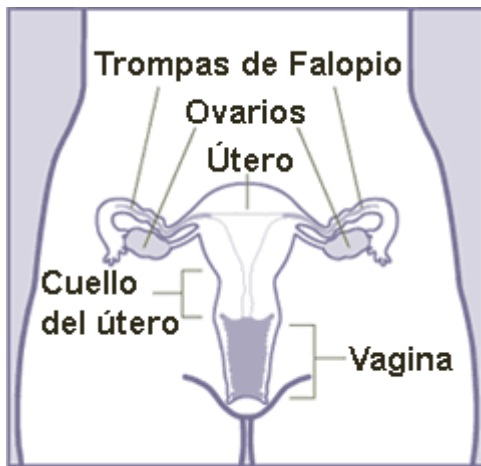
WIKIPEDIA. LICENCIA CC BY SA:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Aparato\\_reproductor\\_masculino](http://es.wikipedia.org/wiki/Aparato_reproductor_masculino)

Testículos	Conductores genitales	Vesículas seminales y próstata	Pene
<ul style="list-style-type: none"><li>• En su interior se encuentran los tubos seminíferos que son lo que producen los espermatozoides.</li><li>• Están alojados en unas bolsas de piel llamadas escroto fuera del interior del cuerpo</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Los conductos parten desde el epidídimo, situado en la parte superior del testículo que es el lugar donde se almacenan los espermatozoides.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Son glándulas que vierten ciertas sustancias sobre los espermatozoides formando el semen o esperma.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Es el órgano copulador necesario para asegurar la introducción del semen en el interior del aparato sexual femenino.</li></ul>

## 3. EL APARATO REPRODUCTOR FEMENINO

El aparato reproductor femenino está preparado para crear y madurar los óvulos que son los gametos femeninos. De la misma forma, está preparado para alojar en su interior a un nuevo ser al que alimentará y protegerá hasta su nacimiento. Los órganos que lo componen son:



APARATO REPRODUCTOR FEMENINO. EN WIKIPEDIA. LICENCIA CC BY SA:

[http://es.wikipedia.org/wiki/Aparato\\_reproductor\\_femenino](http://es.wikipedia.org/wiki/Aparato_reproductor_femenino)

Ovarios	Trompa de Falopio	Vagina	Utero o matriz	Vulva
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se encuentran en la parte inferior del abdomen y producen un óvulo maduro cada 28 días aproximadamente.</li> <li>• Su tamaño es de unos tres centímetros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conducen los óvulos hasta el útero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el conducto que une el útero con el exterior por un conducto diferente al de la uretra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es un órgano hueco de aproximadamente 8 centímetros de largo, destinado a alojar el embrión hasta la fecundación</li> <li>• Su interior está revestido por el endometrio</li> <li>• Su parte inferior más estrecha se conoce como cuello del útero y comunica con la vagina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es la zona más externa del aparato reproductor femenino.</li> <li>• Esta formada por los orificios de la uretra y la vagina, el clítoris, los labios mayores y los labios menores.</li> </ul>

### El ciclo menstrual

Al alcanzar la pubertad, en el sexo femenino empieza el proceso de maduración de los óvulos, uno cada mes aproximadamente. Si el óvulo no es fecundado comienza un proceso de destrucción y expulsión que concluye con una hemorragia. El conjunto de todos estos procesos se denomina ciclo menstrual y comprende todos aquellos sucesos que se dan entre una hemorragia, también llamada menstruación o regla, y la siguiente. Este ciclo suele ser de 28 días, aunque se puede acortar o alargar. Es un proceso controlado por el sistema endocrino

## 4. LA FECUNDACIÓN, EMBARAZO Y PARTO

En el ser humano **la fecundación** es interna, es decir, se produce en el interior del aparato reproductor femenino, una vez que el hombre deposita los espermatozoides en su interior. La fecundación consiste en la unión de un óvulo y un espermatozoide, fusionándose ambos núcleos poseedores del material hereditario. Esto da origen al cigoto, primera célula del nuevo ser.

Una vez el óvulo que sale del ovario, viaja a través de la trompa de Falopio gracias a los movimientos de ésta y tarda alrededor de una semana en llegar al útero. Su vida es de, aproximadamente, 48 horas desde que sale del ovario, por lo cual debe ser alcanzado por un espermatozoide durante este periodo en la trompa de Falopio.

De los cientos de miles de espermatozoides, los cuales deben recorrer el interior de la vagina y el útero hasta llegar a las trompas, sólo unos cien conseguirán llegar hasta el óvulo. Para que tenga lugar la fecundación un espermatozoide debe alcanzar al óvulo maduro en la trompa y atravesar su membrana plasmática, siendo tanto mayor la probabilidad de fecundación cuanto más próximo se esté a los días de la ovulación.

El **embarazo** es el fruto de la fecundación, el cigoto inicial pasa por varias fases hasta y se desarrollará durante nueve meses en el útero de la madre:

- Implantación o nidación: el óvulo fecundado sigue su camino hasta el útero a la vez que comienza a dividirse internamente, de manera que cuando llega a él ya posee más de 100 células. Una vez en el útero se fija a la pared del endometrio, que se encuentra preparada para recibirlo.
- Periodo embrionario: dura aproximadamente los dos primeros meses de gestación en los cuales el embrión adquiere aspecto humano. Desde la implantación este ser es alimentado y recibe oxígeno de la placenta a través del cordón umbilical, por donde también elimina los desechos. El nuevo ser está rodeado por la *bolsa amniótica* y flotando en su *líquido amniótico*.
- Periodo fetal: se extiende desde el momento en que el ser posee los caracteres humanos hasta el nacimiento. Es decir, desde el comienzo del tercer mes hasta el noveno. A lo largo de este periodo el feto gana en peso y estatura hasta aproximadamente los tres kilos y los 50 centímetros en el momento del nacimiento.

El **parto** es la parte final del embarazo, durante el último mes de gestación el feto se prepara para el nacimiento encajando su cabeza en la zona baja del útero, descendiendo el vientre materno. El parto está próximo y en él tienen lugar dos fases:

- Fase de dilatación. Los órganos reproductores femeninos se preparan para expulsar al feto. Las paredes del útero se contraen a intervalos cada vez más cortos. A la vez, la vagina y el cuello del útero van dilatando para permitirle el paso hacia el exterior.
- Fase de expulsión. Es el momento culminante, cuando el bebé sale al exterior gracias a las contracciones del útero y a los músculos abdominales que lo empujan hacia la vagina y de ahí al exterior. La cabeza sale en primer lugar y, a continuación, el resto del cuerpo. Una vez en el exterior, el cordón umbilical es cortado y ligado. Por último, se expulsa la placenta, unos 15-30 minutos después, y termina el parto.

## 5. CONCEPTOS DE SEXO Y SEXUALIDAD

Cuando hablamos de sexo nos referimos a una serie de características biológicas y fisiológicas (genéticas, hormonales, anatómicas) utilizadas para categorizar a las personas

como hombres, mujeres o intersexuales. La palabra sexo también se usa para referirse a la actividad sexual (Sexo oral, vaginal, anal).

Mientras que la sexualidad va mucho más allá de eso, es un término sombrilla que se refiere a una dimensión fundamental de la persona que incluye: el conocimiento del cuerpo y la relación que tenemos con él, al sexo, el género, la orientación sexual, la identidad de género, la vinculación afectiva, el amor, el erotismo, la intimidad sexual, el placer y la reproducción.

La sexualidad es el resultado de la interacción de factores biológicos, psicológicos, sociales, espirituales, religiosos, éticos y culturales. La cual se experimenta o expresa en forma de pensamientos, fantasías, deseos, creencias, actitudes, valores, actividades, prácticas, roles y relaciones.

## Respeto hacia la libertad y diversidad sexual

La diversidad sexual hace referencia a todas las posibilidades que tienen las personas de asumir, expresar y vivir la sexualidad, así como de asumir expresiones, preferencias u orientaciones, identidades sexuales y de género —distintas en cada cultura y persona. Es el reconocimiento de que todos los cuerpos, todas las sensaciones y todos los deseos tienen derecho a existir y manifestarse sin más límites que el respeto a los derechos de las otras personas. Es decir que dentro del término “diversidad sexual” cabe toda la humanidad, pues nadie ejerce su sexualidad de la misma manera que las y los demás.

¿Cuál es la importancia del respeto a la diversidad sexual?

La diversidad sexual requiere ser aceptada y respetada por la sociedad, a fin de **superar la marginación, violencia y machismo hacia determinados grupos y personas para que gocen plenamente de sus derechos.**

## Respeto en una relación sexual

El respeto es importante en todos los aspectos de una relación, pero cuando se trata de sexo, es realmente importante que el respeto mutuo sea una prioridad.

Para tener sexo respetuoso de cualquier clase, ambos en la pareja necesitan tener una comprensión sólida de los límites del otro alrededor de la actividad física y sexual. Tal vez uno o ambos no tienen mucha experiencia con el sexo, algo que es totalmente aceptable. O tal vez uno o ambos es realmente experimentado algo que también es totalmente aceptable. Ser capaz de hablar honestamente con tu pareja acerca de lo que quieres, lo que no quieres y lo que se siente cómodo o incómodo es absolutamente crucial. También es muy importante que seas capaz de confiar plenamente en que tu pareja no violaría tus límites ni ignoraría tus sentimientos. Si no puede hablar con tu pareja acerca del sexo, y / o no sientes que puede confiar en la otra persona, entonces tú y tu pareja probablemente no están listos para hacerlo.

No podemos decirlo lo suficiente, **el consentimiento es 100% esencial.** El consentimiento no es sólo decir no a algo; Se trata de decir con entusiasmo sí! El consentimiento significa que ambas personas están entusiasmadas y completamente de acuerdo con lo que está sucediendo. Todos tenemos el derecho de determinar por nosotros mismos lo que hacemos con nuestros cuerpos, cuando lo hacemos y con quién. Siempre. Incluso si estás en una relación con alguien, eso no significa que estás obligado a tener sexo de ningún tipo. TÚ y solo tú decides a qué consentirás y qué no lo harás.

Entonces, ¿Cuáles son las cualidades de una relación sexual respetuosa?

- Controlarse entre sí antes, durante y después de la actividad sexual

- Hablar abiertamente y honestamente acerca de lo que te gusta y no te gusta
- Escuchar el uno al otro
- Aceptar que **“No significa no” y sólo “Sí significa sí”**.
- Respetar los límites de cada uno en todo momento
- No compartir o amenazar con compartir cosas personales (información, imágenes, videos) con otros
- Respetar el derecho de la otra persona a la privacidad, por el internet y fuera de este

Las relaciones sexuales respetuosas, felices y saludables son posibles para personas de todos los sexos y orientaciones sexuales. Como cualquier tipo de relación, se necesita comunicación, límites, confianza y respeto.

## 6. MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS

Como su nombre indica, son sistemas que evitan la fecundación del óvulo por el espermatozoide y por tanto los embarazos. Se utilizan generalmente:

- Para realizar una planificación familiar responsable.
- Como medio para controlar la natalidad y la superpoblación mundial.
- Para evitar embarazos no deseados en los adolescentes.
- Como medio para evitar la transmisión de determinadas enfermedades infecciosas

### ¿Cómo se clasifican los métodos anticonceptivos?

Existen multitud de maneras de clasificar los métodos anticonceptivos. Por ejemplo, se pueden tener en cuenta los diferentes parámetros que se comentan a continuación:

- Masculinos o femeninos: en función de si lo usa el hombre o la mujer.
- Orales o no orales: hace referencia a si los anticonceptivos se toman en forma de pastillas o si se colocan en otro lugar del cuerpo.
- Hormonales o no hormonales: en base a si incluyen hormonas en su composición.
- Temporales o permanentes: en función de la duración de la anticoncepción.
- Reversibles o irreversibles: hace referencia a la esterilización total del hombre o la mujer.

Veamos los más importantes y sus ventajas e inconvenientes.

#### Métodos barrera

Se trata de anticonceptivos que **evitan la llegada de los espermatozoides** al óvulo de forma física.



El más conocido de todos es el preservativo de uso masculino. No obstante, existen otros métodos anticonceptivos de barrera:

- Preservativo masculino, también llamado **PROFILÁCTICO O CONDÓN**. Este método anticonceptivo tiene forma de funda y se coloca alrededor del pene. Generalmente, el preservativo está hecho de látex y viene lubricado con espermicidas. Al colocarse alrededor del pene, el semen se queda atrapado en su interior después de la eyaculación. Su efectividad es del 97% y el precio suele rondar los 10 euros la caja.
- Preservativo femenino, es similar al condón masculino, pero con un anillo rígido ancho para evitar que resbale por el orificio vaginal. Su precio es de 2 euros cada unidad, un poco más caro que el preservativo masculino.
- Diafragma, es un capuchón de goma que se coloca en la vagina y obstruye el orificio del cuello del útero, evitando así el paso de los espermatozoides. Su efectividad es del 95%, tiene un coste de 50 euros, pero puede usarse varias veces si se cuida bien.
- Esponja vaginal, es como una espuma de poliuretano que se coloca en la entrada del cérvix y que absorbe el semen y libera espermicida. Su efectividad varía del 70 al 90%, pero puede producir irritación vaginal.
- Dispositivo intrauterino (DIU), también conocido como **T DE COBRE**. El ginecólogo coloca el DIU en el interior del útero, tiene una efectividad del 95% y es de carácter permanente. El DIU de cobre es más económico que el DIU hormonal, su precio se sitúa entorno a los 100 euros.

Las **principales ventajas** de estos anticonceptivos (a excepción del DIU) son las siguientes: solo es necesario utilizarlos durante la relación sexual, no requieren control médico, no presentan efectos secundarios y pueden ser utilizados en periodo de embarazo y lactancia.

Sin embargo, de todos los anticonceptivos barrera comentados evitan el contacto directo entre las mucosas y protegen de la mayoría de las enfermedades de transmisión sexual. Únicamente evitaría el contagio por una ETS los preservativos masculinos y femeninos.

### Anticonceptivos hormonales

Estos son los métodos anticonceptivos más utilizados en la mujer. Los anticonceptivos hormonales se componen de versiones sintéticas de las **hormonas sexuales femeninas**, normalmente de estrógenos y la progesterona.

Los anticonceptivos hormonales pueden estar compuestos por **estrógenos**, que impiden la ovulación, y **progesterona**, que evita la preparación endometrial y altera el moco cervical, o solamente por progesterona.

Su mecanismo de acción consiste en alterar los niveles hormonales naturales en la mujer para **impedir** que tenga lugar la **ovulación** y así no haya posibilidad de fecundación por parte del esperma. Además, los anticonceptivos hormonales también alteran el endometrio y el moco cervical, y evitan que el útero se prepare para la implantación embrionaria.

La fiabilidad de los anticonceptivos hormonales es muy alta (98-99%), siempre que se utilicen correctamente y siguiendo las indicaciones médicas.

Además de su función anticonceptiva, estos métodos hormonales de anticoncepción tienen otras aplicaciones: ayudan a controlar las hemorragias vaginales de la menstruación y sirven para el tratamiento de enfermedades como la endometriosis.

No obstante, los anticonceptivos hormonales también presentan algunos inconvenientes. Puesto que actúan regulando el sistema hormonal propio de cada mujer,

muchas de las que los usan sufren efectos secundarios indeseados. Además, no todas las mujeres pueden utilizar anticonceptivos hormonales y no previenen del contagio de las ETS.

En función del modo de administración, los anticonceptivos hormonales se clasifican de la siguiente forma:

- Pastillas o píldoras anticonceptivas
- Anticonceptivos inyectables
- Parches anticonceptivos
- DIU de liberación hormonal
- Implante anticonceptivo
- Anillo vaginal

### Métodos anticonceptivos definitivos

Se trata de una anticoncepción permanente de gran eficacia que requiere una **intervención quirúrgica**. Aunque en un principio estas operaciones eran irreversibles, actualmente existe la posibilidad de revertirlas. No obstante, la eficacia de las cirugías de reversión no es muy elevada y no es posible asegurar que la capacidad fecundante se recupere totalmente.

Existen métodos anticonceptivos definitivos tanto para las mujeres como para los hombres:

- **Vasectomía:** los conductos seminales se cortan para impedir la salida del esperma del testículo, por lo que el eyaculado no muestra espermatozoides.
- **Ligadura de trompas:** obstrucción o corte de las trompas de Falopio de la mujer que impide el paso de los óvulos, por lo que nunca se encontrarán con los espermatozoides.

### Métodos anticonceptivos de emergencia

Cuando los métodos anticonceptivos fallan o no se administran adecuadamente, existe la posibilidad de utilizar un método anticonceptivo de emergencia. Se trata de la píldora del día después, también conocida como postday. Es un **método hormonal oral** con una alta dosis hormonal que inhibe la ovulación y la fecundación.

Al contrario del resto de métodos anticonceptivos, la postday se toma **después de la relación sexual** en caso de existir riesgo de embarazo no deseado, supuestamente por rotura o fallo de otro método anticonceptivo utilizado previamente.

La *postday* puede producir más efectos secundarios que el resto de anticonceptivos, como náuseas, vómitos, dolor de cabeza o alteraciones de la menstruación posterior.

Es importante destacar que se trata de un **método de emergencia** y no debe ser empleado de forma habitual. Además, la píldora del día después no protege de la transmisión de las ETS.

## 7. SALUD E HIGIENE DEL APARATO REPRODUCTOR

Para lograr el correcto funcionamiento de los órganos reproductores y evitar la aparición de enfermedades de transmisión sexual (ETS), resulta muy importante tener algunos hábitos saludables, como por ejemplo los siguientes:

- La higiene de los genitales externos es tan importante como la del resto del cuerpo. El aseo diario es fundamental.

- Examinar a menudo los órganos sexuales para detectar posibles alteraciones: secreciones anormales, enrojecimiento, hinchazón, olores fuertes,... En esos casos, consultar cuanto antes al médico.
- El exceso de limpieza vaginal puede ser contraproducente, ya que se destruye la flora vaginal, aumentando los riesgos de infección.
- Durante la menstruación, es recomendable bañarse o ducharse regularmente.
- Usar preservativos siempre que se mantengan relaciones esporádicas o con personas desconocidas.
- Informarse sobre los síntomas, formas de transmisión y consecuencias de las enfermedades de transmisión sexual.
- Tener confianza y capacidad de comunicación con la pareja para poder hablar de relaciones sexuales anteriores y de posibles enfermedades de transmisión sexual.
- Comunicar siempre a la pareja la existencia de cualquier enfermedad de transmisión sexual y, en ese caso, evitar mantener relaciones sexuales.

### Enfermedades de transmisión sexual (ETS)

Se llaman enfermedades de transmisión sexual (ETS) aquellas cuyo contagio se realiza a través de las relaciones sexuales. Todas ellas son infecciosas y algunas pueden tener consecuencias graves, por lo que es importante detectarlas lo antes posible.

Las más importantes, por la frecuencia de su aparición y por sus consecuencias son:

**Gonorrea.** Los principales síntomas escozor al orinar y secreción de pus por el pene, en el hombre. En la mujer puede producir flujo vaginal anormal o dolor pélvico. Puede ser causa de esterilidad y complicaciones durante el embarazo.

**Sífilis.** Los síntomas varían según la fase de la enfermedad. Los principales son:

- Úlceras en los órganos sexuales.
- Manchas rojas en el cuerpo.

Produce lesiones en el sistema nervioso y en el aparato circulatorio. Incluso la muerte

**Herpes genital.** Síntomas: ampollas dolorosas en los órganos sexuales y malestar general. Causa complicaciones durante el embarazo, incluso puede causar la muerte al recién nacido.

**Hepatitis B.** Causada por un virus. Produce fatiga, fiebre, pérdida de apetito, ictericia (color amarillento en la piel). Es una enfermedad de difícil curación; puede causar lesiones hepáticas graves y, en los casos más severos, incluso la muerte.

**Candidiasis** (hongos vaginales). Los principales síntomas son picores y flujo vaginal espeso. Puede favorecer otras infecciones.

**SIDA (Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida).** Causada por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Consiste en la disminución de las defensas frente a los microorganismos. Es incurable, aunque algunos medicamentos pueden aliviar sus síntomas. Puede ser causa de muchas otras enfermedades, al estar debilitado el sistema inmunitario, y puede causar la muerte.

## **PARTE 7. TEMA 11.**

### **Coordenadas cartesianas. Expresión gráfica**

---

#### *ÍNDICE*

#### **1. COORDENADAS CARTESIANAS**

- 1.1. Ejes de coordenadas cartesianas**
- 1.2. Representación en un sistema de ejes de coordenadas**
- 1.3. Representación gráfica de una tabla de valores**

#### **2. EXPRESIÓN GRÁFICA**

- 2.1. El proceso en dibujo técnico**
- 2.2. Materiales para el dibujo técnico**
- 2.3. Normalización**
- 2.4. Obtención de las vistas de un objeto**

## 1. COORDENADAS CARTESIANAS. REPRESENTACIÓN GRÁFICA

Una tabla es una representación de datos, mediante parejas de valores ordenados, que expresan la relación existente entre dos magnitudes o dos situaciones cualesquiera.

Por ejemplo, la siguiente tabla nos muestra el nivel de agua en un recipiente bajo un grifo que gotea con el paso del tiempo:

<b>Tiempo (minutos)</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>45</b>	<b>60</b>
<b>Nivel de agua (cm)</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>19</b>

Si nos fijamos bien, las tablas pueden ser aleatorias o mantener una relación de proporcionalidad, pero ¿cómo reconocer una proporcionalidad directa con tablas?

La siguiente tabla es de proporcionalidad directa

<b>Serie 1ª</b>	2	4	6	10	12	16
<b>Serie 2ª</b>	0'5	1	1'5	2'5	3	4

Imagen nº 6. Proporcionalidad directa. Fuente: Elaboración propia

Observa que al multiplicar un valor de la 1ª serie por un número, el valor de la 2ª serie queda multiplicado por dicho número (o al revés).

### 1.1. Ejes de coordenadas cartesianas

Podemos representar las tablas de valores como pares de números, utilizando para ello los ejes de coordenadas cartesianas.

Los ejes coordenadas cartesianas están formadas por dos rectas reales que se cortan en un punto. El eje horizontal se llama **eje de abscisas** o también **eje x**, y el vertical se llama **eje de ordenadas** o **eje y**. El punto donde se cortan los ejes es el **origen de coordenadas**.

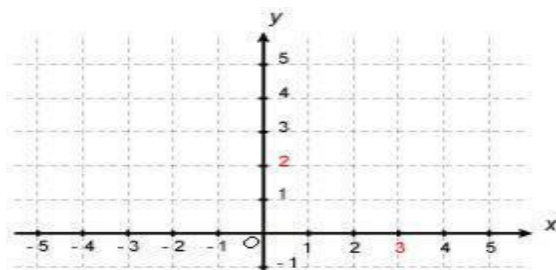


Imagen nº 7. Autor: Desconocido

Fuente: [Tareasfacil http://tareafacil.info/](http://tareafacil.info/)

Licencia: desconocida

En el **eje de abscisas** o eje x:

- Los puntos situados a la derecha del 0 son POSITIVOS.
- Los puntos situados a la izquierda del 0 son NEGATIVOS.

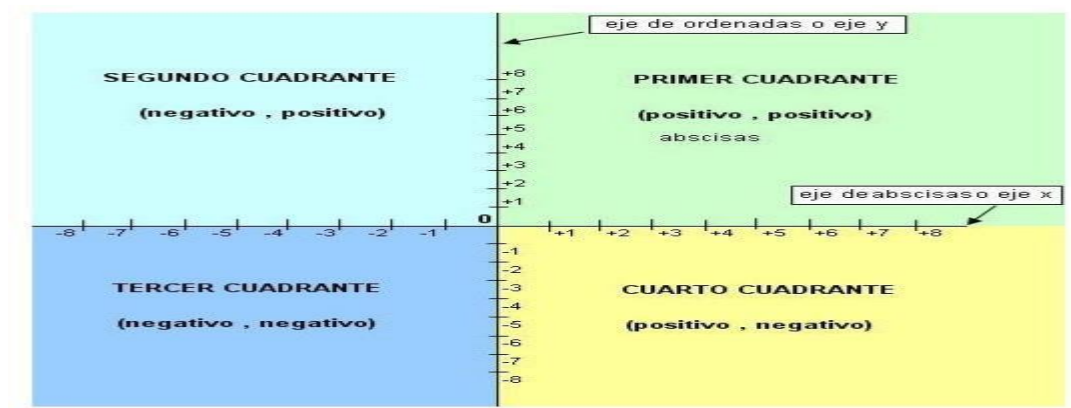
En el **eje de ordenadas** o eje y:

- Los puntos situados por encima del 0 son POSITIVOS.
- Los puntos situados por debajo del 0 son NEGATIVOS

## **1.2. Representación en un sistema de ejes de coordenadas**

Con este sistema de referencia, cada punto del plano puede “nombrarse” mediante dos números, que suelen escribirse entre paréntesis y separados por una coma y se llama **coordenada del punto A (x, y)**. El primero de esos números corresponde a la distancia del punto hasta el eje de ordenadas, medida a lo largo del eje de abscisas o eje x; el segundo corresponde a la distancia desde el punto al eje de abscisas medido a lo largo del eje de ordenadas o eje y.

El plano queda dividido por los ejes de coordenadas en cuatro cuadrantes, de forma que cualquier punto ubicado en dichos cuadrantes cumplen una propiedad de signos de la siguiente forma:



Para representar cualquier punto en unos ejes de coordenadas, mediremos las distancias del punto sobre los ejes x e y.

**Ejemplo:**

Vamos a representar en el eje de coordenadas los siguientes puntos:

A (+4, +3); B (0, +5); C (-2, +4); D (-3, -6); E (+3, -4); F (-7, 0)

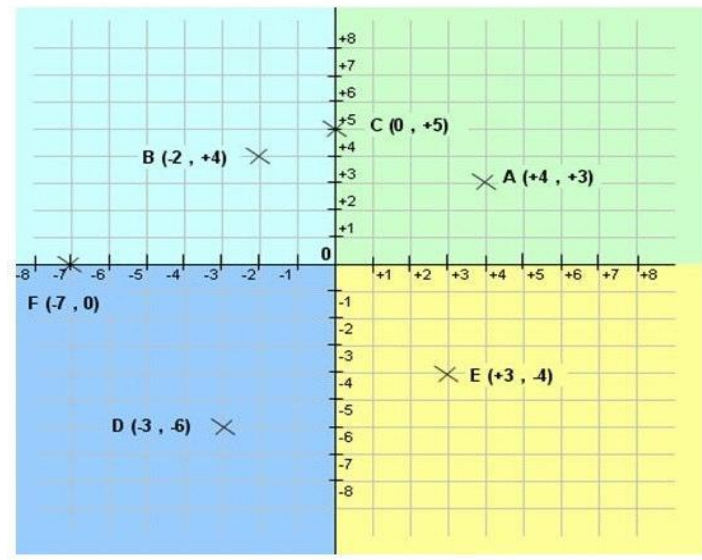


Imagen nº 9. Fuente: Elaboración propia

**ACTIVIDADES**

1) Representa en unos ejes de coordenadas los siguientes puntos:

A (-3,0); B (2,3); C (2,-4); D (-4,-1)

2) Dadas las siguientes ecuaciones, realiza una tabla de valores y representa gráficamente en unos ejes cartesianos. Identifica si son funciones crecientes, decrecientes o constantes:

a.  $2x + 4 = 2$

b.  $y - 5x = 6$

### 1.3. Representación gráfica de una tabla de valores

Una gráfica es la representación en unos ejes de coordenadas de los pares ordenados de una tabla. Para representar los datos de una tabla en una gráfica, seguimos los siguientes pasos:

- Representamos los puntos de la tabla sobre unos ejes.
- Unimos los puntos de izquierda a derecha.

Una vez realizada la gráfica podemos estudiarla, analizarla y extraer conclusiones.

Para interpretar una gráfica, hemos de observarla de izquierda a derecha:

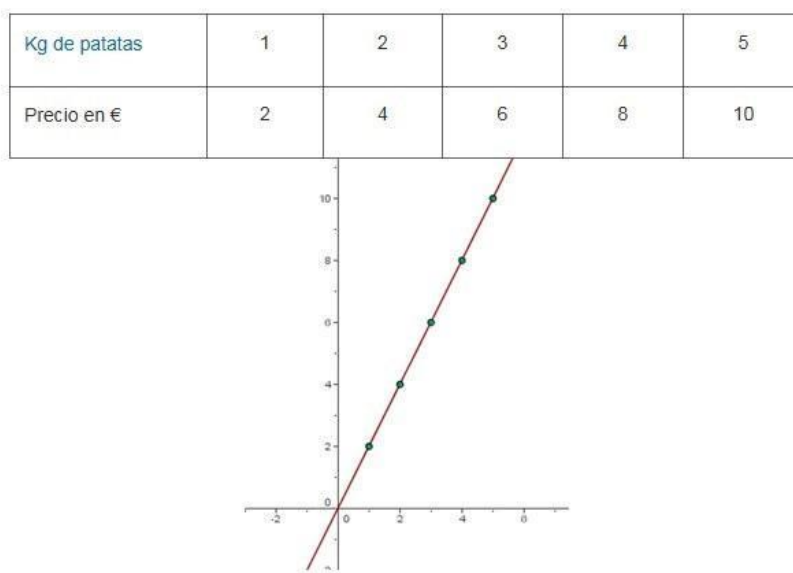


Imagen nº 10. Fuente: Elaboración propia

En esa gráfica podemos observar que a medida que compramos más kilos de patatas el precio se va incrementando.

Las gráficas pueden ser:

**Creciente:** Si al aumentar los valores del eje de abscisas (eje x), aumentan también los valores del eje de ordenadas (eje y).

**Decreciente:** Si al aumentar los valores del eje de abscisas, disminuyen los valores del eje de ordenadas.

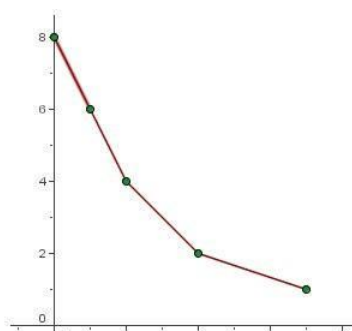




Imagen nº 11. Fuente: Elaboración propia

**Constante:** Si al aumentar el valor del eje de abscisas, el valor del eje de ordenadas se mantiene igual.

## 2. EXPRESIÓN GRÁFICA

Imagina que tienes que construir un objeto. Tienes la idea clara pero debes mostrársela a los demás. La sola idea no basta además para realizar el proceso de construcción. Necesitamos de la **expresión gráfica**, del **dibujo**, para comunicar nuestras ideas y para representar los objetos que queremos construir.

El ser humano ha tenido siempre la necesidad de comunicarse utilizando otros medios además de la palabra. Uno de estos fue la **representación gráfica**, que en el campo de la tecnología se concreta fundamentalmente en el **dibujo técnico**. Se representan objetos cotidianos, productos, vehículos, muebles, construcciones,...

En cada momento histórico existía un determinado modo de representar. Se representaba, no sólo el mundo material, también se podían representar ideas, emociones, sentimientos,...

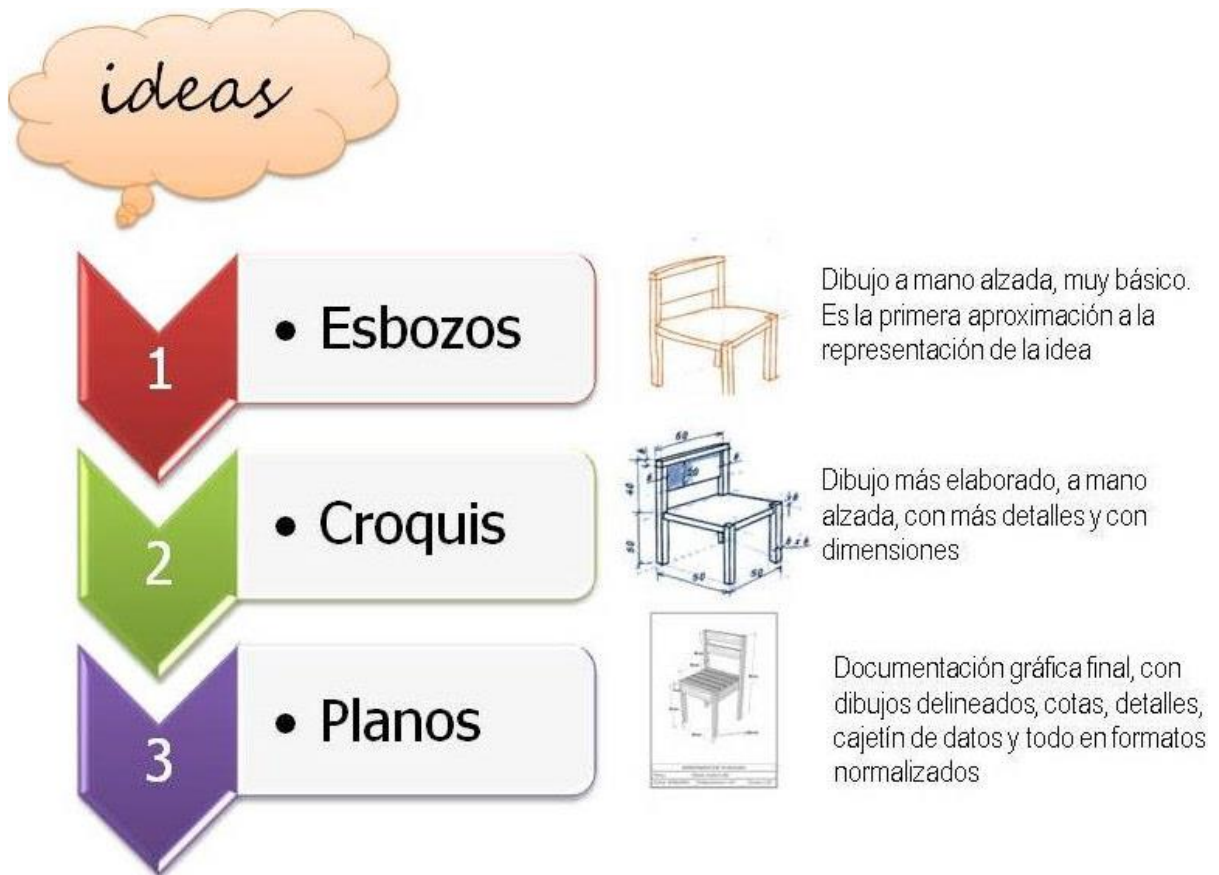
En paralelo, en cada época se empleaban instrumentos y soportes diferentes para las representaciones gráficas. A lo largo de la historia han sido varias las personas que han avanzado en las técnicas de representación de la realidad, por ejemplo con los avances en **geometría** de **Durero** y **Leonardo da Vinci**.

### 2.1. EL PROCESO EN DIBUJO TÉCNICO

En el proceso de dibujo de un objeto, y según van surgiendo las ideas, es fundamental ir trasladando los frutos de nuestra imaginación a formas cada vez más concretas, claras y elaboradas. Para eso, el dibujo técnico resulta de gran utilidad.

Los primeros dibujos de un objeto se realizan siempre a mano alzada, es decir, sin emplear útiles de dibujo técnico tales como reglas, escuadras, transportadores, compás, etc.,... A partir de estas primeras aproximaciones se elaboran uno o varios bocetos. A medida que estos bocetos van adquiriendo concreción, proporción y dimensiones, se dibujarán los croquis.

Una vez que la idea está definida hasta el más mínimo detalle, es el momento de trasladarla al papel de manera que pueda ser comprendida, interpretada y, en ocasiones, construida. Utilizamos para ello los sistemas de representación que nos permiten dibujar los objetos por medio de proyecciones.



Bocetos, croquis y planos. Autor: Manuel Torres Búa. Licencia:

CC

Fuente:

<https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/>

1464946300/contido/2\_el\_proceso\_de\_dibujo.html

### Esbozo o boceto

Es el primer apunte que se hace a mano alzada, es decir, sin emplear útiles de dibujo técnico tales como reglas, escuadras, transportadores de ángulos, compás,... de esa idea que acaba de surgir. Al ser la primera expresión del diseño que se concibió,

carece generalmente de una gran concreción de todas sus partes, de menciones exactas y ajustadas proporciones. En definitiva, el esbozo tiene que aportar una idea general del diseño y cierto nivel de claridad. Más adelante será un retocado conforme se vayan estableciendo y concretando las ideas.

En la realización de los esbozos se pueden y se deben emplear todas aquellas técnicas como el **coloreado** el **sombreado** el **rayado**, etc....; que sirvan para aumentar la claridad y la fuerza comunicativa de los dibujos. También resulta conveniente incluir información sobre los materiales empleados en la construcción, las características de las uniones, los detalles de fabricación, etc....

## Croquis

El croquis es el paso siguiente a la realización del esbozo. El croquis, que también se hace a mano alzada, supone ya un nivel muy importante de concreción de las ideas desarrolladas en el esbozo. Es decir, que en él el diseño puede darse por definitivo, por lo que se deberá contar con sus dimensiones exactas, tendrá que respetar lo más posible las proporciones del objeto que se quiere representar y se procurará un mayor cuidado en el trazado de las distintas líneas.

## 2.2. MATERIALES PARA EL DIBUJO

Para realizar un dibujo son necesarios unos determinados materiales. Conocer sus características y la forma correcta para su utilización y manejo se hace imprescindible.

### El lápiz

Se caracteriza por su grado de dureza, que se designa mediante números y letras.

### El papel

El papel es una hoja o lámina, hecha de pasta de fibras vegetales. Ha sido el soporte habitual para la realización del dibujo técnico hasta la generalización de las aplicaciones informáticas.

Se presenta en rollos o en pliegos, con espesores que varían según su gramaje. Las distintas clases de papel se clasifican en Dibujo Técnico según su aplicación en dos grandes grupos: papel opaco y papel transparente.

Todos los dibujos técnicos se deben realizar en papel cortado con unas dimensiones que se encuentran normalizadas según distintos formatos. Los formatos de papel más empleados son A0, A1, A2, A3, A4 y A5. Por su difusión, el formato A4 es el más usual.

### Regla, escuadra y cartabón

La regla se usa como instrumento de medida; a cuyo objeto, deberá ser graduada.

La escuadra tiene dos ángulos de 45° y uno de 90°; mientras que, el cartabón tiene los ángulos de 30°, 60° y 90°. Deben tener perfiles rectos, Sin biseles, porque impiden el deslizamiento.

No deben llevar numeración alguna, ya que su función no es medir, si no sostener los rasgos.

La escuadra y el cartabón forman un juego en el que la hipotenusa de la escuadra debe ser igual al lado mayor del cartabón.

Para el trazado de paralelas, el mejor método es poner uno de los lados iguales de la escuadra sobre la hipotenusa del cartabón, como se indica en la figura. Deslizar la escuadra sobre el cartabón y trazar las líneas a la distancia deseada.

Para el trazado de perpendiculares, se coloca la escuadra y el cartabón al igual que para trazar paralelas. Gira la escuadra  $90^\circ$ , según se indica en la siguiente figura. A continuación desliza la escuadra y traza las perpendiculares a las distancias deseadas.

### **Transportador de ángulos o goniómetro**

Circunferencia o semicircunferencia graduada que nos sirve para medir y marcar ángulos.

### **El compás**

El compás es un instrumento de dibujo que nos permite trazar arcos de circunferencia.

Para utilizar el compás correctamente conviene observar las siguientes normas:

- Hay que afilar la mina haciendo un bisel hacia la parte interior del compás.
- Hay que colocar el compás perpendicularmente sobre el papel; la punta metálica y la mina siempre tienen que estar al mismo nivel.
- Hay que situar rigurosamente y con suavidad la punta metálica en el centro de la circunferencia.
- Hay que coger el compás por el mango con los dedos pulgar e índice y hacer que gire, inclinándolo ligeramente en la dirección y el sentido del giro, para obtener de un sólo rasgo la circunferencia deseada.
- Hay que situar rigurosamente y con suavidad la punta metálica en el centro de la circunferencia

### **Estilógrafos y rotuladores**

Se emplean para dibujar y rotular los dibujos y planos, en el acabado final de todo proyecto. Sus antecedentes son el tiralíneas y las plumillas. Los estilógrafos facilitan el entintado, pues evitan que la tinta se derrame sobre el papel al realizar el trazado. Se fabrican en plástico y metal, generalmente se presentan en estuche formando una serie normalizada, expresada en milímetros: Serie 1: 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.8 y 1.2

Serie 2: 0.18, 0.25, 0.35, 0.5, 0.7, 1, 1.4 y 2.

### **Goma de borrar**

A veces cuando dibujamos es necesario corregir errores y en este caso debemos recurrir a las gomas. Estas se deben usar correctamente: con suavidad, en un solo sentido, para no estropear el satinado del papel.

Fabricada en caucho, generalmente, la goma es blanda y flexible, se emplea normalmente para borrar lápiz y ocasionalmente tinta.

En el mercado podemos encontrar muchos tipos de gomas: para borrar lápiz, carboncillo, tinta, etc.

Dependiendo del uso que se le vaya a dar las gomas pueden ser blandas, duras o abrasivas.

- Duras: para borrar el trazado realizado con lápiz duro (H).
- Blandas: para borrar el trazado realizado con lápiz blando (B).
- Abrasivas: para borrar el trazado realizado a tinta.

Las gomas pueden ser insertadas en una barra de madera o en porta gomas de plástico, en ambos casos permite un borrado más preciso y cuidado.

### **Sacapuntas**

Para afilar las puntas de las minas, ya sea de lápiz o portaminas, disponemos de diversos útiles: raspador, sacapuntas y afiladores de minas.

El sacapuntas se fabrica normalmente en metal (son los más apropiados) pero también pueden ser de plástico. Los hay de varios tipos: de sobremesa y eléctrico.

El lápiz tiene que estar bien afilado, en forma de cono y con una distancia de 25 milímetros.

La punta de la mina del compás o del portaminas tiene que estar afilado en un ángulo de 75° sobresaliendo unos 10 milímetros.

## **2.3. NORMALIZACIÓN**

La normalización es fundamental en el dibujo técnico, ya que permite unificar y simplificar el lenguaje gráfico de representación, acorta el tiempo de dibujo y facilita su interpretación sin equívocos.

En general, el conjunto de normas relativas al dibujo de piezas y conjuntos se puede dividir en tres categorías: de representación, sobre las dimensiones y de designación.

- **Normas de representación:** codifican el trazado propiamente dicho de una pieza o de un conjunto.
- **Normas sobre las dimensiones:** se refieren principalmente a las dimensiones de las piezas: medidas nominales, parciales y totales, medidas de tolerancia de fabricación....
- **Normas de designación:** referidas a los elementos de máquinas, que por su gran difusión se normalizaron y estandarizaron mediante un código de identificación: tornillería en general, elementos de transmisión...

### **FORMATO**

Entendemos por formato el tamaño y la forma de las diferentes láminas de papel que utilizamos para la realización de los dibujos técnicos.

Los tamaños normalizados de papel comienzan en un A0, que tiene 1 metro cuadrado de superficie. El resto de formatos A1, A2, A3, A4 se obtienen siempre dividido en dos el formato inmediato anterior. Mitad del lado mayor.

### **LA ROTULACIÓN**

La rotulación es un texto escrito que acompaña al dibujo para clarificar e interpretar la representación gráfica de los objetos. Se realiza con un tipo de escritura que debe adaptarse a unas pautas normalizadas que permitan su correcta

interpretación. En el dibujo técnico la rotulación normalizada permite indicar las medidas de las piezas en los planos, las características de los materiales utilizados, los acabados y las especificaciones técnicas.

Las características de la escritura que se emplea en los dibujos está normalizada, y tiene que cumplir los siguientes requisitos:

- Tiene que ser **legible**, que pueda leerse con facilidad.
- **Homogénea**, que la anchura del trazo y la separación entre caracteres sea constante.
- **Apta** para la reproducción

## ACOTACIÓN

El dibujo de una pieza u objeto debe incluir el valor de sus dimensiones; es decir, deber estar **acotado**. La acotación de dibujos está normalizada; está sujeta a determinadas normas y reglas, lo que permite, que cualquier persona que conozca la normativa pueda interpretar perfectamente cualquier dibujo en lo que a sus dimensiones se refiere.

Como normas generales para la acotación de dibujos cabe indicar:

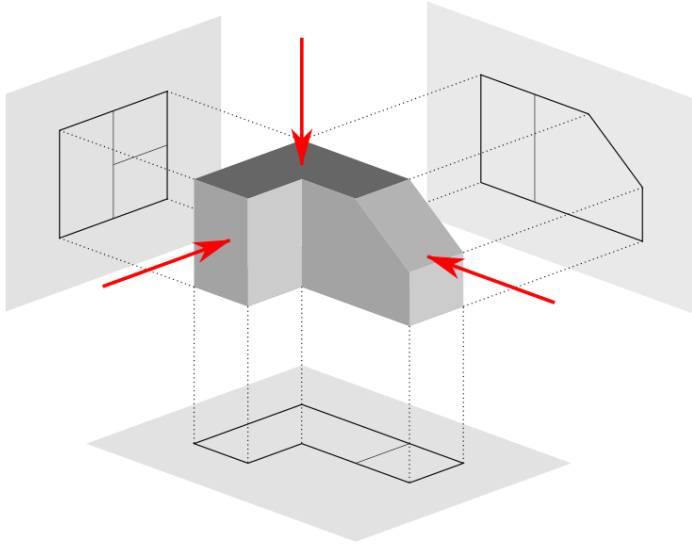
1. Se acotarán las partes de una pieza que sean estrictamente necesarias para su posible fabricación y verificación.
2. Las distintas partes de una pieza se acotarán sólo una vez en el dibujo, y no deben duplicarse en vistas diferentes a menos que se crea estrictamente necesario.
3. Las cotas deben colocarse en la vista en que resulten más claras y expresivas, para determinar mejor la dimensión que representan.
4. Todas las cotas de un dibujo se expresarán en la misma unidad, como por ejemplo en milímetros, sin indicarla en el dibujo, ya que se sobreentiende.
5. En caso de posible confusión, el símbolo de la unidad predominante puede ser especificado en una nota

## NORMALIZACIÓN DE LAS LÍNEAS

En los objetos representados en dibujo técnico se utilizan diferentes tipos de líneas, que se diferencian en su forma y espesor. Cada uno de estos tipos tiene un uso distinto. Así, las normas especifican que:

- Las **líneas llenas de espesores gruesos** (desde 1,2 a 0,8mm) se emplean para dibujar los contornos visibles de las piezas.
- Las **líneas llenas de espesores finos** (desde 0,1 a 0,2mm) se emplean para las líneas de referencia y para dibujar las cotas.

- Las **líneas de trazos** (desde 0,4 a 0,6mm) se emplearán para dibujar los contornos no visibles de las piezas.
- Las **líneas de punto y trazo** (desde 0,3 a 0,4mm) se utilizarán para dibujar los ejes, para indicar cortes sobre éstas, etc.



## 2. SISTEMA DIÉDRICO DE REPRESENTACIÓN

El sistema diédrico, se llama así porque utiliza dos planos de proyección, uno horizontal (**PH**) y otro vertical (**PV**) que se encuentran perpendicularmente. Estos planos determinan entre sí una línea llamada línea de tierra (**LT**) y sirve para referenciarlos con respecto a las dos vistas

del sistema. Normalmente utilizamos un tercer plano auxiliar llamado plano de perfil (**PP**).

### Alzado, planta y perfil

Para captar todos los detalles de un objeto, en la mayoría de los casos, es suficiente obtener tres vistas que reciben el nombre de **alzado**, **planta** y **perfil**.

- **Alzado** es la vista frontal del objeto. Se escoge cómo alzado aquella vista que describe mejor las formas del objeto.
- **Planta** es la vista que se obtiene cuando observamos el objeto desde arriba.
- **Perfil** es la vista correspondiente al lateral izquierdo del objeto.

Una vez obtenidos el alzado, la planta y el perfil, las proyecciones del objeto tienen que quedar situadas de una forma concreta para interpretar correctamente el dibujo. El perfil (izquierdo) debe situarse a la derecha del alzado; y la planta, abajo del alzado.

Proyecciones ortogonales principales.

Fuente :

[https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_di%C3%A9drico](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_di%C3%A9drico)

Autor: Emok. Licencia: Creative Commons

## 2.4. OBTENCIÓN DE LAS VISTAS DE UN OBJETO

Denominamos vistas de un objeto a las proyecciones ortogonales (perpendiculares a los planos) de los objetos sobre los planos de proyección (plano horizontal, plano vertical y plano de perfil). Girando de forma virtual los planos de proyección hasta hacerlos contener en uno solo (el vertical).

Mediante el sistema diédrico obtenemos las proyecciones ortogonales (perpendiculares a los planos) de los objetos sobre los planos de proyección (plano horizontal, plano vertical y plano de perfil). Girando de forma virtual los planos de proyección hasta hacerlos contener en uno solo (el vertical); obtendríamos las vistas.

Veamos en el siguiente vídeo, como dibujar las vistas principales de un objeto (planta, alzado y perfil), además tienes ejercicios para practicar. (Dejamos el enlace de consulta)

<https://www.youtube.com/watch?v=OHt1DtdQ5j8>

### Correspondencia entre las vistas

Para que las distintas vistas de una pieza puedan dar una idea exacta de todos los detalles de la misma como una combinación de volúmenes geométricos, han de estar colocadas siempre de manera que la planta esté situada debajo del alzado y correspondiéndose con él, y la vista lateral o perfil, a la derecha o a la izquierda del alzado y a la misma altura que él.

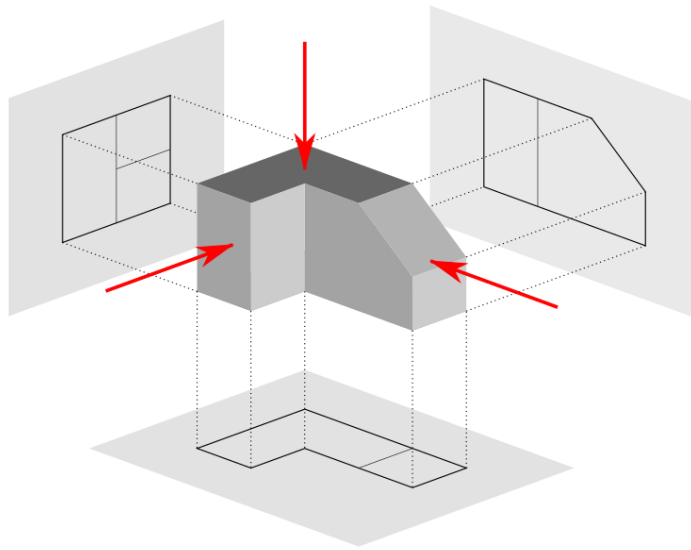
Las vistas han de corresponderse entonces dos a dos. Las **anchuras** serán las mismas en la planta y en el alzado; las **alturas** se corresponderán en el alzado y en la planta profundidades se corresponderán en la planta y en el perfil.

Para que las distintas vistas de una pieza puedan dar una idea exacta de todos los detalles de la misma como una combinación de volúmenes geométricos, han de estar colocadas siempre de manera que la planta esté situada debajo del alzado y correspondiéndose con él, y la vista lateral o perfil, a la derecha o a la izquierda del alzado y a la misma altura que él.

Las vistas han de corresponderse entonces dos a dos. Las **anchuras** serán las mismas en la planta y en el alzado; las **alturas** se corresponderán en el alzado y en la planta profundidades se corresponderán en la planta y en el perfil.

Veamos el ejemplo del apartado anterior:





### **Reglas generales para la representación de las vistas de un objeto**

- Se representará el menor número de vistas, eliminando aquellas que no aportan nada nuevo a lo ya representado
- Se elige el alzado de forma que resulte la vista principal, es decir, la que dé mejor idea de la forma de la pieza.
- Se eligen las vistas de forma que al dibujarlas se produzca el menor número posible de líneas ocultas.
- Se preferirá el perfil colocado a la derecha del alzado, es decir, el obtenida al mirar la pieza desde la izquierda.

### **Fases para el dibujo de las vistas de un objeto**

- 1ª.** Se colocan los ejes de simetría principales, si los tiene, en las tres vistas, haciendo que se correspondan.
- 2ª.** Se dibuja el alzado con las medidas y proporciones de alturas y anchuras, empezando por las circunferencias o arcos de circunferencias.
- 3ª.** Se dibuja la planta debajo del alzado y correspondiéndose con él. Las anchuras serán las mismas que las del alzado y se incorporarán las profundidades.
- 4ª.** Se dibuja el perfil, teniendo en cuenta que las medidas de esta vista se corresponderán con las de las vistas ya dibujadas. Las alturas vendrán dadas por el alzado y las profundidades por la planta.

## **PARTE 7. TEMA 12.**

### **Estudio elemental del movimiento y de las fuerzas**

---

#### *ÍNDICE*

- 1. CONCEPTO DE FUERZA**
- 2. DINÁMICA**
  - 2.1. Leyes de la dinámica**
  - 2.2. Presión**
- 3. PRINCIPALES FUERZAS DE LA NATURALEZA**
  - 3.1. Fuerza de gravedad**
  - 3.2. Fuerza de rozamiento**
  - 3.3. Fuerza eléctrica y magnética**
- 4. DEFORMACIONES INELÁSTICAS: CINEMÁTICA**
  - 4.1. Magnitudes y unidades**
  - 4.2. Tipos de movimientos: MRU Y MRUA**

## Introducción

En este tema vamos a tratar dos temas fundamentales en física, la dinámica y la cinemática y como se aplican estos conceptos en la vida real con un enfoque tecnológico.

Comprender lo que es una fuerza significa saber por qué se mueven las cosas, aunque las fuerzas también pueden hacer otras cosas. Sus efectos cubren todo un abanico de intensidades porque tanto un terremoto como un parpadeo son consecuencia de fuerzas. En cada una de estas dos situaciones también podemos detectar movimiento.

Las fuerzas cumplen tres leyes desde las que se pueden explicar todas sus actuaciones. Intuitivamente ya las habrás experimentado, porque las fuerzas nos rodean. Todos estos conceptos se recogen con el nombre de **dinámica**

### 1. CONCEPTO DE FUERZA

La **fuerza** puede definirse como toda acción o influencia capaz de modificar el estado de movimiento o de reposo de un cuerpo.

Es una magnitud vectorial capaz de deformar los cuerpos (efecto estático), modificar su velocidad o vencer su inercia y ponerlos en movimiento si estaban inmóviles (efecto dinámico).

Las fuerzas se representan mediante un vector. Para definir un vector, y por lo tanto una fuerza, no solo debemos conocer su valor, sino también otras características, que son:

- **Modulo:** es el valor numérico de la fuerza, la cuantía de la fuerza. La unidad en que se miden las fuerzas es el Newton (N)
- **Dirección:** es la recta que incluye a la fuerza.
- **Sentido:** es la orientación que toma el vector (fuerza) dentro de su dirección. Todas las direcciones tienen dos sentidos.
- **Punto de aplicación:** es el punto donde se ejerce la fuerza.

### 2. DINÁMICA

Como ya hemos mencionado, una fuerza puede hacer que un objeto modifique su forma, su velocidad, venza su inercia (**inercia** es la tendencia que tienen los cuerpos a conservar su estado de movimiento) o se ponga en movimiento si estaba inmóvil.

La **dinámica** es la parte de la Física que estudia las causas que producen el movimiento o la deformación de los cuerpos, es decir, las fuerzas.

## 2.1. Leyes de la dinámica

**Isaac Newton** (1.643-1.727), científico y matemático inglés, promulgo las denominadas "**Leyes de la Dinámica**", en las cuales expuso los principios sobre los que se basa el estudio de las fuerzas.

### Primer principio (Principio de inercia):

Todo cuerpo permanece en estado reposo o con movimiento uniforme, si sobre el no actúa ninguna fuerza.

### Segundo principio (Principio de acción de masas):

Para un mismo cuerpo, las aceleraciones producidas en dicho cuerpo, son directamente proporcionales a las fuerzas aplicadas.

$$F = m \times a$$

m: masa del cuerpo que recibe la acción de la fuerza

a (aceleración): nos indica el ritmo o tasa con la que aumenta o disminuye la velocidad de un móvil en función del tiempo.

### Tercer principio (Principio de acción y reacción):

Si un cuerpo " A " ejerce una fuerza sobre otro " B ", este ejerce sobre el primero otra fuerza de la misma dirección y modulo, pero de sentido contrario

Existen dos tipos de deformaciones según sea la interacción entre los cuerpos:

- Elástica: Es aquella, que una vez de dejar de ejercer la fuerza sobre el cuerpo, este vuelve a recuperar su posición inicial.
- Inelástica: es aquella, que una vez de dejar de ejercer la fuerza sobre el cuerpo, este no vuelve a recuperar su posición inicial.

### Ejemplos aplicación leyes de Newton

1. Una fuerza de 120 N produce una aceleración de 2 m/s<sup>2</sup>. Calcula la masa del cuerpo sobre el que ha actuado la fuerza.

Solución:

Volviendo a aplicar la formula  $F = m \cdot a$  y despejando en el caso de la masa,

$$m = \frac{F}{a}$$

$$m = \frac{120}{2} = 60 \text{ kg}$$

2. Sobre un cuerpo de 100 gramos de masa se ejerce una fuerza de 0,5 N. Calcula su aceleración.

Solución:

Puesto que tenemos que trabajar con unidades del Sistema Internacional, antes de iniciar ninguna operación deberemos transformar los gramos en kilogramos, es decir.

100 gramos = 0.1 Kg

Después usando la fórmula del segundo principio de Newton, y despejando la

$$\text{aceleración: } a = \frac{F}{m} \quad a = \frac{0,5}{0,1} = 5\text{m/s}^2$$

$$a = \frac{0,5}{0,1} = 5\text{m/s}^2$$

## ACTIVIDADES

1. Un elevador de 2000Kg de masa, sube con una aceleración de 1 m/s<sup>2</sup> ¿Cuál es la fuerza que soporta el cable.
2. Sobre un cuerpo de 15 Kg de masa actúa una fuerza de 7N, ¿cuál es la aceleración producida?

## EFFECTOS DE LAS FUERZAS

La Dinámica es la parte de la Física que se encarga de estudiar las causas que provocan los movimientos y las deformaciones de los cuerpos, es decir, las fuerzas y sus efectos.

El efecto que produzca una fuerza sobre un cuerpo puede ser:

- Modificación en el estado del movimiento del cuerpo: una pelota viene rodando en una dirección y alguien la golpea en sentido contrario.
- Modificación en su velocidad: alguien empuja una hamaca hacia atrás para que al lanzarla aumente su velocidad.
- Modificación en la forma del cuerpo: la masa de pizza al ser amasada cambia su forma.

Cuando las fuerzas provocan cambios en el movimiento o la velocidad de los cuerpos hablamos del efecto dinámico de las fuerzas. Del estudio del movimiento de los cuerpos se encarga una parte de la Física que llamamos Cinemática y para ello debemos de conocer las magnitudes que lo definen como son el espacio, el tiempo, la velocidad y la aceleración.

Cuando lo que provocan es un cambio en su forma hablamos de los efectos estáticos de las fuerzas.

### 2.2. Presión

Cuando se ejerce una fuerza sobre un cuerpo deformable, los efectos que provoca dependen no solo de su intensidad, sino también de como este repartida sobre la superficie del cuerpo.

La **presión** representa la intensidad de la fuerza que se ejerce sobre cada unidad de área de la superficie considerada. Cuanto mayor sea la fuerza que actúa sobre una

superficie dada, mayor será la presión, y cuanto menor sea la superficie para una fuerza dada, mayor será entonces la presión resultante.

$$P=F/S$$

La unidad de presión es el Pascal: 1Pascal (Pa) = 1Nw/2

### Ejemplo

¿Qué presión ejercerá una fuerza de 400 N sobre una superficie cuadrada de 50 cm?

Solución:

$$50 \text{ cm} = 0'5 \text{ m}$$

$$S = 0'5 \times 0'5 = 0'25 \text{ m}^2 \quad P = 400 / 0'25 = \mathbf{1.600 \text{ Pa}}$$

## 3. PRINCIPALES FUERZAS DE LA NATURALEZA

En la Naturaleza existen muchas fuerzas, todas las cuales experimentamos en nuestra vida constantemente sin darnos cuenta y que son causantes de numerosas situaciones que nos afectan en nuestro día a día.

¿Por qué rebotan los objetos?

¿Qué provoca que los imanes atraigan objetos metálicos?

¿Por qué todo lo que sube vuelve a bajar?

Todas estas preguntas y otras muchas tienen su respuesta en fuerzas que existen en la naturaleza y que vamos a tratar de comprender mejor.

### 3.1. Fuerza de gravedad

Por mucho que te lo propongas, si lanzas una pelota al aire o das un salto, más tarde o más temprano, terminarás cayendo al suelo. Es lógico pensar que existe una fuerza que atrae a cualquier cuerpo que se encuentre cercano a la Tierra. Pero... ¿por qué?

En el siglo XVII, Isaac Newton se planteó esta cuestión y le dio respuesta:

**La ley de la gravitación universal**, cuyo enunciado nos dice que "*La fuerza de atracción entre dos cuerpos es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa*".

Esto quiere decir que los cuerpos por el mero hecho de tener masa ejercen una **fuerza de atracción a distancia** sobre otros cuerpos con masa. A esa interacción entre los cuerpos a distancia se le denomina **interacción gravitatoria** y a la fuerza de atracción que se produce **fuerza gravitatoria**.

La fuerza es tan débil que es muy difícil de apreciar a menos que las masas sean enormes (como por ejemplo, la de los planetas) y es la causa de que nos encontremos "pegados" a la Tierra.

#### Importante

**¡NO DEBEMOS CONFUNDIR MASA Y PESO!**

La **masa** es la cantidad de materia de cada cuerpo (se expresa en kilogramos) y estos cuerpos son atraídos por la fuerza de gravedad que ejerce la Tierra sobre ellos. Esa fuerza de atracción es lo que conocemos como **Peso** de un cuerpo y se cuantifica con una unidad diferente: el Newton (N).

Por lo tanto, el peso es la fuerza que ejerce la gravedad sobre una masa y ambas magnitudes son proporcionales entre sí, pero no iguales, pues están vinculadas por la aceleración de la gravedad mediante la siguiente expresión.

$$P = m \cdot g$$

Donde:

P = peso, en Newtons (N)

m = masa, en kilogramos (kg)

g = constante gravitacional, que es 9,8 m/s<sup>2</sup> en la Tierra

Para que entiendas que el concepto peso se refiere a la fuerza de gravedad ejercida sobre un cuerpo, piensa lo siguiente:

Un niño, cuya masa en la tierra es de 36 kilogramos, su peso será:  $P = 36 \cdot 9,8 = 352,8\text{N}$  Newtons (N).

Ejemplo:

Si nos dicen que un objeto tiene un peso de 490 N, ¿cuál es su masa?

Matemáticamente la fuerza de atracción gravitatoria entre dos cuerpos se expresa de la siguiente forma:

### Ley de gravitación universal

Dos cuerpos se atraen con una fuerza que es directamente proporcional a la masa de los mismos e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa.

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

donde:

- G es la constante de gravitación universal,  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{kg}^2$
- M y m son las masas de los cuerpos que interactúan en kg
- r es la distancia que los separa en m.

En las inmediaciones de la superficie de la Tierra, varios de los términos de la fórmula son constantes (G, M y d), resultando que la fuerza con que la Tierra atrae a un cuerpo cercano a su superficie se calcula:

$$F = \left( G \frac{M}{d^2} \right) \cdot m = m \cdot g = p$$

### 3.2. Fuerza de rozamiento

Si a un coche que circula por una carretera horizontal se le acaba la gasolina, el motor dejaría de funcionar y según la ley de inercia de Newton debería de continuar con movimiento rectilíneo y uniforme; sin embargo la experiencia nos demuestra que termina parándose. ¿Por qué?

Pues obviamente porque debe de existir una fuerza que se opone al movimiento: es la llamada fuerza de rozamiento:

**Fuerza de rozamiento** es toda fuerza opuesta al movimiento, la cual se manifiesta en la superficie de contacto de dos cuerpos siempre que uno de ellos se mueva o tienda a moverse sobre otro.

La causa de la existencia de esta fuerza es la siguiente: las superficies de los cuerpos, incluso las de los aparentemente lisos, no son lisas; presentan una serie de asperezas de forma que al apoyar un cuerpo sobre otro no deslizan entre sí, lo que obliga a la aplicación de una fuerza adicional a la del movimiento para conseguir vencer esa oposición.

La fuerza de rozamiento es proporcional a la fuerza que actúa sobre el móvil y la podemos calcular de la siguiente forma:

$$F_r = \mu \cdot N$$

Donde:

$F_r$  = Fuerza de rozamiento

$\mu$  = Coeficiente de rozamiento

$N$  = Fuerza normal

### 3.3. Fuerza eléctrica y magnética

Conocemos que la materia está constituida por átomos, los cuales están formados por tres partículas diferentes: Protones, neutrones y electrones. Además conocemos que los protones y los neutrones forman el núcleo del átomo y contienen casi toda la masa del átomo, mientras que los electrones se mueven girando alrededor del núcleo.

No obstante, los átomos y sobre todo las partículas que los constituyen tienen otra característica fundamental y es que poseen un carácter eléctrico.

Los protones tienen carga eléctrica positiva, los electrones tienen carga negativa y los neutrones no tienen carga eléctrica.

Los átomos tienen el mismo número de protones que de electrones y por eso su carga eléctrica es neutra o nula.

¿Qué ocurre si tratas de acercar dos imanes? ¿Qué ocurre si frota un bolígrafo de plástico y después lo acercas a unos trocitos de papel?



Como seguro que sabrás porque lo has experimentado más de una vez, en el primer caso nos será imposible juntar los dos imanes, mientras que en el segundo caso los trocitos de papel se pegarán al bolígrafo. Esto es un ejemplo de electricidad estática.

### **Ejemplo de electromagnetismo**

A pesar de ser un objeto muy antiguo, el mejor ejemplo aplicado de electromagnetismo lo podemos observar en el funcionamiento de la brújula. Simple en estructura y ejecución, el movimiento de las agujas se basa en los principios magnéticos de los polos, y en los eléctricos por la interacción del mecanismo y fricción que genera.

Como sabemos, los cuerpos pueden tener carga eléctrica negativa (tienen más electrones que protones) o carga eléctrica positiva (tienen más protones que electrones). Además conocemos que las cargas eléctricas se atraen o se repelen dependiendo del signo que tengan (cargas del mismo signo se repelen y cargas de distinto signo se atraen).

Por lo tanto, entre las cargas eléctricas se producen fuerzas de atracción o repulsión que el científico francés C. Coulomb describió en lo que se conoce como Ley de Coulomb:

*La Fuerza con la que se atraen o repelen dos cargas puntuales es igual al producto de dichas cargas dividido entre el cuadrado de la distancia que las separa. Esta fuerza depende del medio en el que se encuentran dichas cargas.*

De este principio se deduce que la fuerza de atracción o repulsión de dos cargas depende de tres factores:

1. El valor de dichas cargas.
2. La distancia que las separa.
3. El medio en que se encuentran: vacío, aire, agua, etc.

Años después los físicos Oersted y Faraday observaron que cuando las cargas eléctricas están en movimiento aparecen unas fuerzas magnéticas y que en los cuerpos ya era conocido como magnetismo. Estas fuerzas magnéticas son las que existen entre los extremos de un imán y hacen que se atraiga o repelan según su orientación.

¿Cómo podemos calcular la Fuerza eléctrica?

$$F = K \cdot \frac{q_1 \cdot q_2}{d^2}$$

donde:

- 1) F representa el valor de la fuerza y se mide en Newton (N)
- 2) K es una constante que depende del medio en el que actúan las cargas. Si estamos en el vacío su valor es  $9 \cdot 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$
- 3)  $q_1$  y  $q_2$  son los valores de las cargas y se miden en Culombios (C)

4)  $d$  expresa la distancia entre las cargas y se expresa en metros (m)

## ACTIVIDADES

1. Calcula la fuerza con que se atraen dos cargas sabiendo que la distancia entre ellas es de 50m y  $q_1 = 3$  Culombios (C) y  $q_2 = 6$  Culombios (C)

### 4. DEFORMACIONES INELÁSTICAS. CINEMÁTICA

Una vez que los cuerpos se encuentran en movimiento, la parte de la física que estudia los movimientos de los objetos se denomina **cinemática**.

Un cuerpo está en movimiento cuando cambia de posición con respecto a un punto de referencia.

#### 3.1. Magnitudes y unidades

Antes de comenzar con el estudio de los movimientos debemos conocer sus magnitudes y unidades.

**Magnitud física** es todo aquello que se puede medir. ( el tiempo, masa, espacio, volumen, etc. ). Hay otras cualidades que no se pueden medir, como el color, el olor, etc. Hay dos tipos de magnitudes físicas :

- **Fundamentales:** Son aquellas que se definen por si solas. Por ejemplo, la masa, el tiempo, el espacio, etc.
- **Derivadas:** Son aquellas que se definen a partir de otras; necesitan de otras para conocer su valor. Por ejemplo, la velocidad, aceleración, densidad, etc, es decir, tenemos que hacer una operación matemática para conocer su valor.
- **Unidad** es en lo que se mide una magnitud, en lo que se expresa. Todas las magnitudes físicas tienen muchas unidades con las cuales se pueden expresar.

Aquella unidad que se ha cogido como más representativa, se le llama unidad patrón. Una unidad patrón debe de ser fija, constante, no puede variar con el tiempo.

En física hay muchas magnitudes, pero en **cinemática** emplearemos, aparte de las fundamentales espacio y tiempo, las derivadas **velocidad (v) y aceleración (a)**.

- **Velocidad (v):** Es el espacio recorrido por un objeto en la unidad de tiempo.
- **Aceleración (a):** Nos indica el ritmo o tasa con la que aumenta o disminuye la velocidad de un móvil en función del tiempo.

Por lo tanto las magnitudes que utilizaremos con sus unidades son:

#### MAGNITUDES UNIDADES

Espacio ..... m, Km.,  
Tiempo ..... s, hora.  
Velocidad..... m/s, Km./h.  
aceleración.....m/s<sup>2</sup>.

### 3.2. Tipos de movimientos

Para clasificar los movimientos debemos conocer un concepto previo:

**Trayectoria:** Es la sucesión de puntos por donde pasa un móvil. Hay dos tipos de movimientos según sea su trayectoria:

- Rectilíneo: cuando su trayectoria es una recta.
- Curvilíneo: cuando su trayectoria es una curva.

En este curso vamos a estudiar el movimiento rectilíneo.

#### Movimiento rectilíneo. Estudio cualitativo

- El movimiento rectilíneo, **al igual que el movimiento curvilíneo**, se divide en dos tipos: Uniforme: Velocidad constante
- Uniformemente variado. Velocidad variable.

Así mismo el movimiento uniformemente variado puede ser:

- Acelerado :  $a > 0$  Aumento de velocidad con el tiempo.
- Desacelerado :  $a < 0$  Descenso de la velocidad con el tiempo, situación de frenado.

#### Movimiento Rectilíneo Uniforme (m. r. u.):

Es aquel cuya trayectoria es la línea recta y su velocidad permanece constante, no varía, durante todo el recorrido.

La única ecuación que existe para resolver todos los problemas de este tipo de movimiento es:

$$v = e/t$$

#### Gráficas del m.r.u.:

Existen dos graficas:

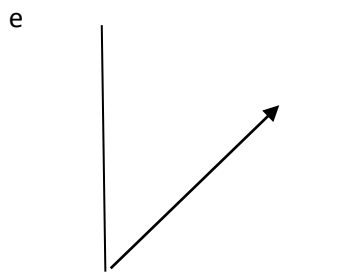
A) Grafica espacio-tiempo ( e - t ) :

En esta grafica se representa el espacio en el eje " y ", y el tiempo en el eje " x ". Hay que dar valores al tiempo, y mediante la ecuación se calcula el espacio recorrido en cada tiempo (normalmente se dan valores al tiempo comprendidos entre 0-3), completándose así, la tabla de valores.

#### Ejemplo:

Un hombre va a una velocidad constante de 2 m / sg. Representa su grafica e - t.

t	0	1	2	3
e	0	2	4	6



t

Características de la gráfica:

- Siempre sale una línea recta.
- Siempre pasa por el punto ( 0 , 0 )
- La pendiente de la recta viene dada por la velocidad, cuanto mayor sea la velocidad del móvil, mayor es la pendiente.

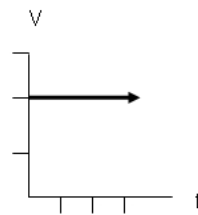
B) Grafica velocidad-tiempo v - t:

En esta grafica se representa la velocidad en el eje " y " y el tiempo en el eje " x ". Como la velocidad permanece constante, no hace falta hacer la tabla de valores, ya que para cualquier valor del tiempo la velocidad siempre vale lo mismo.

**Ejemplo:**

Un hombre va a una velocidad constante de 2 m / sg. Representa: s

t	0	1	2	3
x	0	2	2	2



Características de la gráfica:

- Siempre sale una línea recta, paralela al eje " x ".
- La distancia de la recta al eje " x " depende de la velocidad, cuanto mayor sea la velocidad, mayor es la distancia.

### Movimiento rectilíneo uniforme. Estudio cuantitativo

Como ya hemos visto, la única ecuación que resuelve todos los posibles problemas de este tipo de movimiento es:

$$v = e / t$$

donde

v = velocidad (m/s o km/h)

e = espacio (m o km) t = tiempo (s u h)

En esta ecuación debemos conocer dos de sus parámetros y despejar el tercero. De esta forma podemos encontrar otras dos ecuaciones que se derivan de esta:

$$e = v \cdot t$$

$$t = e / v$$

Es muy importante que las tres magnitudes tengan las unidades "coincidentes" entre ellas.

**Ejemplo:**

Si un coche va a una velocidad de 25 m / sg , calcular que espacio recorrerá en 2 h.  $e = v \cdot t$  ;  $e = 25 \times 2 = 50$  ?.

Solución:

Antes de comenzar tenemos que unificar unidades de medida, ya que tenemos dos unidades de tiempo que no coinciden. Por eso, lo que hay que hacer es pasar los m / sg a Km. / h o las horas a segundos.

$$2 \text{ h.} \times 3.600 \text{ sg/h} = 7.200 \text{ sg ;}$$

$$e = 25 \times 7.200 = \mathbf{180.000 \text{ m} = 180 \text{ km}}$$

$$\frac{25\text{m/s} \cdot 3600\text{s/h}}{1000\text{m/km}} = 90\text{km/h}$$

$$e = 90 \times 2 = \mathbf{180 \text{ km}}$$

**Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado ( m. r. u. v. ) :**

Es aquel cuya trayectoria es la línea recta, y su velocidad no permanece constante, varia con el tiempo.

Para resolver los problemas de este tipo de movimiento se emplean dos ecuaciones:

$$a = ( v_f - v_0 ) / t$$

$$t = ( v - v_0 ) / a$$

$$v_f = v_0 + a \cdot t$$

$$e = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$$

**Gráficas del m.r.u.v.:**

Existen dos graficas:

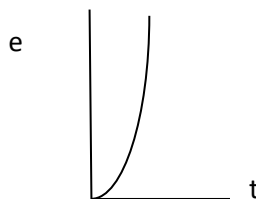
A) Grafica espacio-tiempo ( e - t ) :

El tiempo se representa en el eje " x " y el espacio en el eje " y ". Se dan valores al tiempo ( 0 - 3 ) y mediante la ecuación de espacio se calcula el espacio recorrido en cada tiempo :

**Ejemplo:**

Un coche parte del reposo y acelera a razón de 2 m / s<sup>2</sup>. Representar su grafica e - t :

t	0	1	2	3
e	0	1	4	9



Características de la gráfica:

- Siempre pasa por el punto  $(0, 0)$ .
- Siempre nos sale una parábola.
- La abertura de las ramas viene dada por la aceleración; cuanto mayor sea la aceleración menor es la abertura, y viceversa.

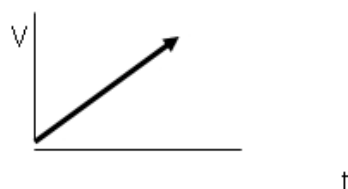
B) Grafica velocidad-tiempo ( $v - t$ ):

El tiempo se representa en el eje "x" y la velocidad en el eje "y". Se dan valores al tiempo y mediante la ecuación de velocidad se calcula la velocidad en cada tiempo.

**Ejemplo:**

Un coche parte del reposo y acelera a razón de  $2 \text{ m / sg}^2$ . Representar su grafica v-t:

t	0	1	2	3
v	0	2	4	6



Características de la gráfica:

- Siempre sale una línea recta.
- No siempre pasa por el punto  $(0,0)$ .
- La pendiente de la recta viene dada por la aceleración; cuanto mayor es la aceleración mayor es la pendiente.
- Si el movimiento es uniformemente desacelerado, el punto de corte de la gráfica con el eje del tiempo, nos da el tiempo que tarda el móvil en pararse.

## ACTIVIDADES

1. Un motorista sale de Toledo las 3 horas y 30 minutos a una velocidad de  $90 \text{ Km/h}$ , si la distancia entre Madrid y Toledo es de  $64 \text{ Km}$  y mantiene su velocidad constante durante todo el camino, ¿Cuánto tiempo tardará en llegar a Madrid? ¿A qué hora llegará?
2. Una persona recorre un tramo de  $600 \text{ metros}$  a la misma velocidad invirtiendo un tiempo de  $10 \text{ minutos}$ , después se detiene durante cinco minutos y luego vuelve a caminar, también a velocidad constante, recorriendo  $300 \text{ metros}$  en cinco minutos. Calcula la velocidad en cada tramo del recorrido en metros /segundo.

## **BIBLIOGRAFÍA**

El texto recomendado de consulta es el publicado por la Consejería para la educación secundaria para las personas adultas en la modalidad presencial y a distancia. Además se podrá consultar y completar con otro textos y recursos :

- Libros publicados por la editorial MAD para la ESPA.
- Libros publicados para la ESO de diversas editoriales.
- Materiales curriculares
- Orden 94/2017, de 12 de mayo, de la Conserjería de Educación, Cultura y Deportes, por la que se regulan en Castilla-la Mancha las enseñanzas de Educación Secundaria para personas adultas, conducentes a la obtención del título de Graduado y Graduada en Educación secundaria obligatoria
- La programación del departamento.
- Páginas web:
  - Las distintas consejerías de la comunidad autónoma de Castilla la Mancha.
  - Materiales publicados por la Junta
  - Páginas web de otras Comunidades Autónomas.
  - Páginas web y blogs de IES de toda España.
  - Páginas web de las editoriales.
  - Página web de distintas empresas.