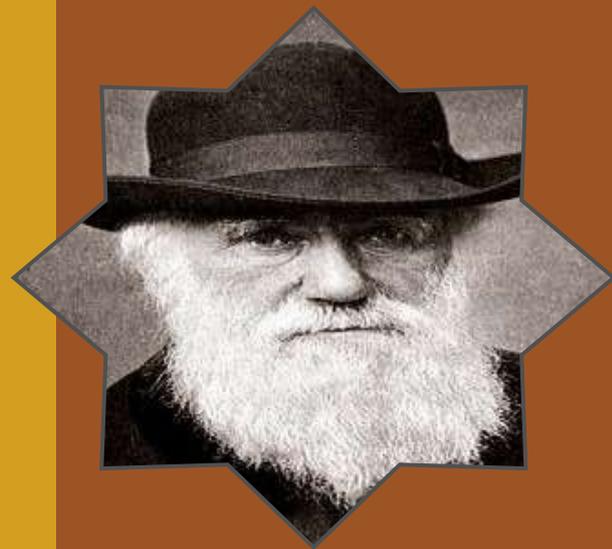


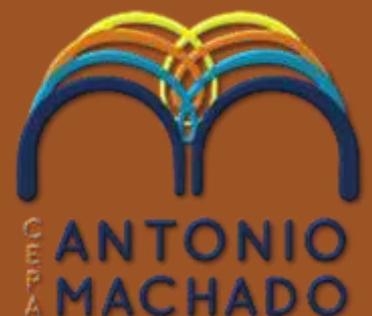
Ámbito Científico –Tecnológico **PRIMERO**

ESPA-ESPAD



Departamento
Científico-Tecnológico

CEPA Antonio Machado



Contenidos

Unidad didáctica 1: El número y su medida. Aplicación de las TIC para calcular y medir	3
1. Números y operaciones	3
2. La medida. Sistemas de unidades	29
3. Bocetos y croquis	42
Unidad didáctica 2. La Tierra, el planeta de la vida	47
1. La Tierra en el Sistema Solar	47
2. Mapas, coordenadas y escalas	52
3. Capas de la Tierra	56
4. Biodiversidad.....	67
5. Las teorías evolutivas a través de la historia	71
Unidad didáctica 3. La materia que nos rodea	75
1. La materia y sus propiedades.....	75
2. Proporcionalidad	79



Edición septiembre 2019



[Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 España License.](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/es/)

OBRA DERIVADA DE:

Material educativo de Educación Secundaria Obligatoria para personas adultas. Septiembre de 2008.

<http://avanza.educarex.es> // avanza@edu.juntaextremadura.net

Consejería de Educación.

Junta de Extremadura.

España.

<http://eda.educarex.es/portaleda/>

<https://eda.educarex.es/moodleap>

UNIDAD DIDÁCTICA 1: EL NÚMERO Y SU MEDIDA. APLICACIÓN DE LAS TIC PARA CALCULAR Y MEDIR

1. Números y operaciones

1.1. El número natural

El **sistema de numeración decimal** permite escribir cualquier número con diez símbolos:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9

Estos diez símbolos se llaman **cifras** o dígitos.

En un número, el valor de cada cifra depende de la posición que ocupa: unidades, decenas, centenas, unidades de mil o de millar, decenas de millar...

Para contar los objetos y los seres que nos rodean empleamos los **números naturales (N)**. Los números naturales son infinitos.

$N = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, \dots, 43, 44, 45, \dots, 1528, 1529, 1530, 1531, \dots\}$

Lectura y escritura de números naturales

Primero se separan las cifras de tres en tres empezando por la derecha. Después se leen de izquierda a derecha como si fuesen números de tres cifras. Y se añaden las palabras mil, millones, billones, trillones,... donde corresponda.

Según indica la **Real Academia Española** al escribir números de más de cuatro cifras, se agruparán estas de tres en tres, empezando por la derecha, y separando los grupos por espacios en blanco: 8 327 451 (y no por puntos o comas). Los números de cuatro cifras se escriben sin espacios de separación: 2458.

Hasta el número **treinta** siempre se escribe con una sola palabra.

Comparación de números naturales

Dados dos números naturales cualesquiera se cumplirá una de las siguientes opciones:

- El primero es menor que el segundo
- El primero es igual que el segundo
- El primero es mayor que el segundo

menor que <
igual que =
mayor que >

1. Señala cuáles de las siguientes preguntas se responderían mejor con números naturales.

- La temperatura de tu pueblo en época veraniega.
- La temperatura del Polo Norte en enero.
- La altura de una persona en metros.
- El peso de un jamón ibérico en kilos

2. Asocia cada número con su cifra:

- Dos centenas, cuatro decenas y seis unidades
- Cuarenta y cinco mil seiscientos trece
- Cuarenta y cinco mil trece
- Cuatro decenas de mil, cinco unidades de mil, ocho centenas, cinco decenas
- Veintisiete centenas

3. Asocia cada número con su cifra:

- Doscientos treinta mil cuatrocientas cincuenta y tres
- Seis decenas de millar, cinco centenas, tres decenas y una unidad
- Dos millones trescientos mil cinco
- Dos millones trescientos cincuenta mil
- Cuarenta mil cinco
- Treinta centenas, dos decenas, 9 unidades
- Veintisiete millones cuarenta y dos

Operaciones con números naturales

Suma

Los números que se suman se llaman **sumandos**. Un paréntesis indica la suma que se realiza primero.

La suma de números naturales tiene las siguientes **propiedades**:

- **Conmutativa:** El orden de los sumandos no altera la suma.

$$a+b=b+a$$

- **Asociativa:** Se pueden asociar de cualquier modo los sumandos sin alterar la suma.

$$a+b+c=(a+b)+c=a+(b+c).$$

Resta

Los números que intervienen en una resta se llaman **minuendo, sustraendo y diferencia**:

$$\text{Minuendo} - \text{Sustraendo} = \text{Diferencia}$$

Multiplicación y división

La multiplicación de un número a , mayor que 1, por otro b es la suma de a sumandos iguales al número b . Se expresa $a \cdot b$ o $a \cdot b$; a y b se llaman **factores**.

PROPIEDADES:

- **Conmutativa:** $a \cdot b = b \cdot a$
- **Asociativa:** $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c) = a \cdot b \cdot c$

La división es la operación contraria a la multiplicación y se expresa $a:b$ o a/b .

$a:b=c$ significa que $a=b \cdot c$;

a es el dividendo, b el divisor y c el cociente.

Muchas veces la división **no es exacta**. Por ejemplo, $45:8$ no es una división exacta porque $8 \cdot 5 = 40$ y $8 \cdot 6 = 48$; entonces 45 entre 8 tiene de cociente 5 y de resto $45 - 40 = 5$.

Jerarquía de las operaciones

El orden para realizar operaciones es:

- 1) Operaciones entre paréntesis
- 2) Multiplicaciones y divisiones
- 3) Sumas y restas

Si solo hay multiplicaciones y divisiones o solo hay sumas y restas, se realizan de izquierda a derecha.

Otras propiedades

- • Elemento neutro para la suma: $0 \cdot 0+a=a$
- • Elemento neutro para el producto: $1 \cdot 1 \cdot a=a$
- • Propiedad distributiva: $a \cdot (b+c)=a \cdot b+a \cdot c$
- • $0 \cdot a=0$

PARA SABER MÁS

Acceder a este enlace para hacer más ejercicios

https://maticasies.com/-Naturales-?debut_articles=0#pagination_articles

4. En un edificio de 12 plantas hay 9 ventanas en cada planta, cada ventana tiene cuatro cristales; si cada cristal cuesta 25 euros, ¿cuánto cuestan los cristales de todo el edificio?

5. Relaciona los siguientes elementos:

- a) Elemento neutro para el producto
- b) Propiedad distributiva
- c) Propiedad conmutativa de la suma
- d) Propiedad conmutativa de la multiplicación
- e) Propiedad asociativa de la suma
- f) Propiedad asociativa de la multiplicación

Potencias de exponente natural. Raíces cuadradas

¿De cuantas maneras diferentes te puedes poner dos camisetas y dos pantalones?

Por cada camisa dos pantalones, como son dos camisetas $(+2) \cdot (+2) = (+2)^2 = 4$ formas diferentes.

Una **potencia** es un producto de factores iguales. El número que se repite se llama **base** y el número de veces que se repite la base se llama **exponente**.

a) $5^2 = 5 \cdot 5 = 25$ "5 elevado al cuadrado".

b) $4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64$ "4 elevado al cubo"

La **raíz cuadrada** exacta de un número es otro número que elevado al cuadrado es igual al número dado.

4 es el cuadrado de 2, $2^2 = 4$, luego 2 es la raíz cuadrada de 4, $\sqrt{4} = 2$

25 es el cuadrado de 5, $5^2 = 25$, luego 5 es la raíz cuadrada de 25, $\sqrt{25} = 5$

6. ¿Cuál es el resultado de $\sqrt{5^2}$

7. Escribe en forma de potencia:

- a) $3 \times 3 \times 3 \times 3 =$ b) $10 \times 10 =$ c) $16 \times 16 \times 16 =$ d) $m \times m \times m =$

8. Calcula:

- a) 5^2 ; 5^3
 b) 2^2 ; 2^3 ; 2^4 ; 2^5
 c) 3^2 ; 3^3 ; 3^4

9. Halla los números cuyos cuadrados sean:

- a) $()^2 = 9$ c) $()^2 = 64$ e) $()^2 = 100$ f) $()^2 = 81$

b) $()^2 = 49$

d) $()^2 = 121$

10. Calcula:

$\sqrt{1} =$

$\sqrt{4} =$

$\sqrt{9} =$

$\sqrt{16} =$

$\sqrt{25} =$

$\sqrt{36} =$

$\sqrt{49} =$

$\sqrt{64} =$

$\sqrt{81} =$

SABER MÁS

Repasa los contenidos en estos enlaces y realiza los ejercicios propuestos:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esomatematicas/1quincena1/index1_1.htm

<http://www.aplicaciones.info/decimales/potencia.htm>

<https://matematicasies.com/-Potencias-y-raices->

Múltiplos y divisores de un número natural

Los **múltiplos** de un número son los que se obtienen al multiplicar dicho número por todos los números naturales salvo el 0. Puesto que hay infinitos números naturales, un número tiene infinitos múltiplos.

Para saber si un número es múltiplo de otro, simplemente debes hacer la división y comprobar que el cociente es un número natural y el resto de la división es cero.

Ejemplo:

El número 364 es múltiplo de 7. Observa que $364 = 52 \cdot 7$.

$$\begin{array}{r} 364 \quad | \quad 7 \\ \underline{0} \quad 52 \end{array}$$

Ejemplo:

Obtén cinco múltiplos de 15. Los múltiplos de 15 son los números que se obtienen al multiplicar 15 por los naturales; es decir:

$$15 \cdot 1 = 15 \quad 15 \cdot 2 = 30 \quad 15 \cdot 3 = 45 \quad 15 \cdot 4 = 60 \quad 15 \cdot 5 = 75 \dots$$

Los **divisores** de un número natural son aquellos números que se pueden dividir entre él, siendo el resto cero.

Ejemplo:

"El número 7 es divisor de 364"; también se dice que "el número 364 es divisible entre 7", ya que al dividir 364 entre 7 el resto es 0.

$$\begin{array}{r} 364 \quad | \quad 7 \\ \underline{0} \quad 52 \end{array}$$

El número 7 es divisor de 364"; también se dice que "el número 364 es divisible entre 7", ya que al dividir 364 entre 7 el resto es 0.

Para saber si un número es divisor de otro solo tienes que hacer la división y comprobar si el resto es cero.

Ejemplo:

"El número 3 no es un divisor del 521"; o "el número 521 no es divisible entre 3", ya que el resto de la división no es 0.

$$\begin{array}{r} 521 \overline{) 3} \\ \underline{22} \\ 11 \\ \underline{9} \\ 2 \end{array}$$

Ejemplo:

¿Cuáles son los divisores de 15? Son números entre los que podemos dividir el 15 siendo el resto 0. Debemos probar entre los números más pequeños que el 15. Evidentemente, el 15 lo puedes dividir entre 15, entre 5, entre 3 y entre 1, dando el resto 0. Luego los divisores del 15 son el 1, el 3, el 5 y el 15.

Observa que "un número tiene infinitos múltiplos, pero solo unos cuantos divisores".

11. Contesta:

- ¿Es 50 múltiplo de 6?
- ¿6 es divisor de 240?
- ¿El número 17 es divisible por 3? ¿y por 2?
- Escribe dos divisores de 12

12. Escribe seis múltiplos de cada uno de estos números: 8, 7, 4 y 15.
13. Escribe todos los divisores de los números: 45, 36, 25 y 60
Criterios de divisibilidad

¿Cómo buscar los divisores de un número?

Para buscar los divisores de un número es conveniente que conozcas las **reglas de divisibilidad de 2, 3 y 5**:

- ✓ Un número es divisible por **dos** si acaba en cero o cifra par.
- ✓ Un número es divisible por **cinco** si acaba en cero o en cinco.
- ✓ Un número es divisible por **3** cuando la suma de sus cifras es múltiplo de 3.

14. Practica realizando estos ejercicios:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esomatematicas/1quincena2/1q2_ejercicios_resueltos_1d.htm

15. De los siguientes números, señala cuales son divisibles entre 3. Recuerda que tienes que hacer la división y comprobar si el resto es 0, o bien aplicar la regla del 3.

- 134
- 231
- 3421
- 7410

16. Dados los números 121, 7392, 6061, 4320, 1915, 3276, 428, 505, 400, 936 indica, empleando los criterios de divisibilidad:

- cuales son divisibles por 2:
- cuáles son divisibles por 3:
- cuáles son divisibles por 5:

17. ¿Cuál es el valor que debe tener la letra a para que los números siguientes sean divisibles por 3?

- 2 a 46:
- 301 a:

- c) 413 a :
d) a 314

18. Contesta, sin realizar la división, si los números 102, 210, 387, 225, 360, 121 y 3.600 son múltiplos de 2, 3, y 5.

Números primos y compuestos

Un número natural distinto de 1 es número **primo** si sólo tiene como divisores el 1 y él mismo.

Un número natural es **compuesto** si tiene otros divisores además del 1 y de él mismo.

Ejemplo:

13 es primo, sus divisores son 1 y 13

12 es compuesto, sus divisores son 1, 2, 3, 4, 6, 12

Hay un método básico para obtener los números primos menores que 100 que se llama la "**Criba de Eratóstenes**". Consiste en escribir los números del 1 al 100 e ir tachando sucesivamente todos los múltiplos de 2, de 3, de 5, de 7...

Este es el resultado:

	2	3		5		7			
11		13				17		19	
		23						29	
31						37			
41		43				47			
		53						59	
						67			
		73						79	
		83						89	
						97			

OBSERVA ESTA ANIMACIÓN:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sieve_of_Eratosthenes_animation.gif

19. De los siguientes números señala cuales son primos: 43, 47, 49, 55, 74, 83, 96, 107, 121.

Descomposición de un número en factores primos

Gauss demostró que cualquier número se puede descomponer de forma única en productos de potencias de factores primos (salvo el orden de los factores).

Para hacer la descomposición usamos un esquema muy sencillo que conocerás a través del siguiente ejemplo: vamos a descomponer el número 90.

Aplicando las reglas de divisibilidad observamos que el 90 es divisible entre 2, entre 3 y entre 5.

Vamos dividiendo el 90 entre sus divisores comenzando por el más pequeño y reflejamos los resultados en el siguiente esquema:

DESCOMPOSICIÓN DEL NÚMERO 90

$$\begin{array}{r|l}
 90 & 2 \\
 45 & 3 \\
 15 & 3 \\
 5 & 5 \\
 1 &
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l}
 90 & 2 \\
 0 & 45 \\
 & 0 & 15 \\
 & & 0 & 5 \\
 & & & 0 & 1
 \end{array}$$

$$90 = 2 \cdot 3^2 \cdot 5$$

Para descomponer un número en factores primos se divide por el menor número primo del que sea múltiplo. Lo mismo se hace con los cocientes que se vayan obteniendo

20. Practica la descomposición de números con este ejercicio:

http://proyectodescartes.org/EDAD/materiales_didacticos/EDAD_1eso_multiplos_y_divisores-JS/1q2_ejercicios_resueltos_2c.htm

21. Haz la descomposición en factores primos de 40, 50, 60, 100, 240, 180, 75, 2250, 1400, 1690, 1440, 2560

Mínimo común múltiplo

El **mínimo común múltiplo** de un conjunto de números es el múltiplo común más pequeño.

Este es un concepto que vas a comprender muy bien con el siguiente ejemplo:

Los múltiplos del 6 son: **6**; 12; **18**; 24; **30**; 36; **42**; **48**...

Los múltiplos del 4 son: **4**, **8**; 12; **16**; **20**; 24; **28**; **32**; 36...

Los números marcados en negrita son múltiplos comunes a ambos y el **mínimo común múltiplo (m.c.m.)** es el más pequeño de los comunes; es decir el **12**.

Pero el método que hemos seguido solo es útil cuando se trata de números muy sencillos.

Método general para calcular el mínimo común múltiplo de un conjunto de números.

Observa el siguiente ejemplo:
 Calculemos el m.c.m. de 12 y de 30.
 Descomponemos los números en producto de factores primos:

$$\begin{array}{r|l}
 12 & 2 \\
 0 & 6 \\
 & 0 & 3 \\
 & & 0 & 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 12 & 2 \\
 6 & 2 \\
 3 & 3 \\
 1 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 30 & 2 \\
 0 & 15 \\
 & 0 & 5 \\
 & & 0 & 1
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 30 & 2 \\
 15 & 3 \\
 5 & 5 \\
 1 &
 \end{array}$$

$12 = 2^2 \cdot 3$
 $30 = 2 \cdot 3 \cdot 5$
 El mínimo común múltiplo es el producto de todos los factores con el mayor exponente:
 $m.c.m. = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 = 4 \cdot 3 \cdot 5 = 60$

RECUERDA:

Mínimo común múltiplo es el menor de los múltiplos comunes a varios números. Se obtiene descomponiendo los números en factores primos. A continuación, se multiplican **todos** los factores con el **mayor exponente**.

Ejemplo:

m.c.m. (12, 15, 20)	$12=2^2 \cdot 3$	$15=3 \cdot 5$	$20=2^2 \cdot 5$
$m.c.m. = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 = 60$			

Pero ¿qué utilidad práctica puede tener esto? Intenta resolver este problema y lo comprenderás.

En una urbanización el jardinero arregla el jardín cada 12 días y el limpiador cada 10 días hace limpieza. A la comunidad de vecinos les gustaría que de vez en cuando coincidiesen los dos para que juntos coordinen el trabajo, y se preguntan ¿cuándo se encontrarán los dos haciendo sus tareas?

Solución:

El jardinero arreglará el jardín al pasar 12 días, 24 días, 36 días,....

El limpiador hará la limpieza al pasar 10 días, 20 días, 30 días,...

Calculamos el m.c.m.(12,10) = 60, es decir cada 60 días, que más o menos son dos meses, coinciden.

22. El mínimo común múltiplo de 18 y de 20 es:

23. Desde que abrieron un supermercado reponen la leche cada 8 días y los yogures cada 6 días. ¿Cada cuánto tiempo coinciden los repartidores de la leche y de los yogures?

24. Calcula :

- a) m.c.m (56, 84) =
- b) m.c.m (24, 56, 110) =
- c) mcm de 60 y 108 =

25. Hallar el m.c.m. de:

- a) 870 y 261
- b) 930 y 1240
- c) 340, 560 y 720
- d) 105, 140, y 700

26. Un padre y dos hijos tiene ocupaciones tales que el primero no puede estar en casa más que cada 15 días, uno de los hijos cada 10 días, y el otro, cada 12. El día de Navidad están juntos los tres. Indica la primera fecha en que vuelvan a coincidir los tres en casa.

27. Para medir exactamente el contenido de 3 recipientes de 30, 45 y 105 l de capacidad con un recipiente del mayor tamaño posible ¿Qué capacidad deberá tener la vasija que emplearemos?

28. Tres aviones salen de un mismo aeropuerto, uno cada 7 días, otro cada 12 y el tercero cada 18. Si hoy salen los tres juntos, ¿cuándo volverán a hacerlo de nuevo por primera vez?

29. Resuelve los siguientes apartados:

- a) m.c.m (90, 15, 40)
- b) m.c.m (12, 42, 90)
- c) Descompón en factores primos el número 1260.

30. Julia visita a su madre cada 14 días mientras que su hermano Luis la visita cada 21 días. ¿Cada cuánto tiempo se encontrarán ambos en casa de su madre?

Máximo común divisor

El **máximo común divisor** de un conjunto de números es el divisor común mayor.

Este es un concepto que vas a comprender muy bien con el siguiente ejemplo:

Los divisores del 24 son 24, 12, 8, **6**, 4, **3**, **2** y **1**.

Los divisores del 90 son 90, 45, 30, 18, 15, 10, 9, **6**, **5**, **3**, **2** y **1**.

Los números señalados en negrita son divisores comunes a 24 y 90 y el mayor de esos divisores es el 6. Luego 6 es el máximo común divisor.

32. Tenemos 12 pasteles de nata y 20 de chocolate. Queremos distribuirlos en cajas que tengan el mayor número posible de pasteles y sean todas iguales:

- ¿Cuántas cajas necesitaremos?
- ¿Cuántos pasteles de nata habrá en cada una?
- ¿Cuántos pasteles de chocolate habrá en cada una?

1.2. Números enteros

Cuando abrimos el congelador, un termómetro como este nos indica la temperatura que hay dentro. ¿Cuántos números con signo menos te has encontrado alguna vez?

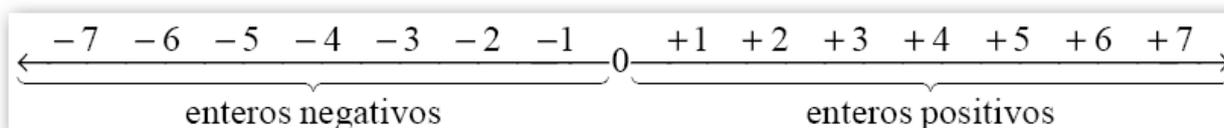
¿Cómo se representa una deuda? ¿Y el nivel por debajo del mar? ¿O los sótanos de un edificio? ¿Cómo escribir con números una fecha anterior a Cristo?

Para escribir todas estas expresiones los números naturales no son suficientes. Es necesaria una referencia y una forma de contar a ambos lados de ésta. La referencia es el cero y los números que vamos a escribir a ambos lados son los números naturales precedidos del signo más o menos.

A todos estos números, los negativos, el cero y los positivos, se les llama **números enteros** y se representan por la letra **Z**:

$$Z = \{ \dots, -5, -4, -3, -2, -1, 0, +1, +2, +3, +4, +5, \dots \}$$

Estos números tienen un orden. El mayor de los números enteros es el que está situado más a la derecha en la recta numérica:



Aquellos números que se encuentran a la misma distancia del cero se llaman **números opuestos**.

Así, el opuesto de tener 2.000 €, +2.000, es deber 2.000 €, -2.000. El opuesto de subir 3 plantas en un edificio, +3, es bajarlas, -3.

Si a los números enteros +3 y -3 les quitamos su signo obtenemos el 3. A este valor se le llama **valor absoluto**.

Ejemplo:

¿Con qué número representarías las siguientes expresiones?

Una profundidad de 400 metros por debajo del nivel del mar. Solución -400

Euclides nació en el año 315 antes de Cristo. -315

Bajar al segundo sótano. -2

PARA SABER MÁS

Acceder a este enlace para hacer más ejercicios

<https://maticasies.com/-Enteros->

33. Expresa con números y con el signo correspondiente:

- Arquímedes nació en el año 287 antes de Cristo.
- El año 620 antes de Cristo.
- El año 1492 después de Cristo.
- El año actual.
- Siete grado sobre cero.
- Ocho grados bajo cero.
- Elena gano 30 euros.
- Antonio perdió 2 euros.

34. Describe mediante un número entero positivo o negativo cada una de las siguientes situaciones:

- a) La temperatura es de 4 grados bajo cero.
- b) Debo 12 euros.
- c) Laura perdió sesenta céntimos.
- d) Cincuenta años antes de Cristo.
- e) La temperatura es de 14 grados sobre cero.
- f) 1200 años después de Cristo.

35. Señala cuales de las siguientes afirmaciones son verdaderas:

- a) El valor absoluto de un número entero es siempre mayor o igual que él.
- b) De un conjunto de valores, el menor es siempre el que está más cerca del origen.
- c) Al sumar dos números enteros el resultado es siempre mayor que ellos.
- d) Al restar dos números enteros el resultado puede ser mayor que ellos.
- e) Dos números enteros que son opuestos se encuentran a la misma distancia del origen

36. Los primeros números escritos de los que tenemos noticia nacieron en Egipto y en Mesopotamia hace unos cinco mil años. ¿En qué año supuestamente nacieron?

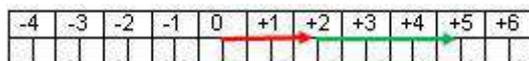
Suma y resta de números enteros

Supongamos que estamos en la segunda planta de unos grandes almacenes. Si subimos tres plantas más, ¿en qué planta nos encontramos ahora?

La respuesta es en la quinta planta. La operación que hemos realizado es una suma de números enteros:

$$(+2) + (+3) = (+5)$$

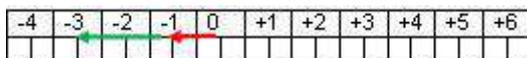
También se puede escribir como $2 + 3 = 5$



¿Y si nos encontramos en el primer sótano y bajamos dos plantas más? ¿Dónde estamos ahora? De nuevo hay que hacer una suma de números enteros:

$$(-1) + (-2) = (-3) \text{ o } -1 - 2 = -3$$

Estamos en el tercer sótano.



Observa que para sumar números enteros de igual signo, se suman sus valores absolutos y se pone el signo de los sumandos.

Si nos encontramos en la cuarta planta y bajamos dos plantas, ¿dónde estamos?

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

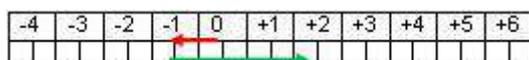
Si te das cuenta hemos realizado una resta $4 - 2 = 2$



Si subimos tres plantas desde el sótano nos encontraríamos en la planta dos.

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

También hemos realizado una resta $-1 + 3 = 3 - 1 = 2$



Si bajamos tres plantas desde la segunda habríamos llegado al primer sótano.

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

Aquí también hay una resta $2 - 3 = -1$



Para sumar números enteros de distinto signo, se restan sus valores absolutos y se pone el signo del mayor.

¿En qué planta estábamos si ahora estamos en la tercera y hemos subido cinco? Hay que buscar un número que sumado a +5 nos de +3:

$$(\quad) + (+5) = (+3)$$

Este número es (-2).

La operación que hemos realizado es una resta: $(+3) - (+5) = (-2)$

Esta operación es la misma que: $(+3) + (-5) = (-2)$ o $3 - 5 = -2$

Para restar dos números enteros se suma al primero el opuesto del segundo.

Ejemplo:

$$(-10) + (+8) = -10 + 8 = -2$$

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

$$(-8) - (+5) + (-3) - (+4) = (-8) + (-5) + (-3) + (-4) = -8 - 5 - 3 - 4 = -20$$

37. Calcula:

- | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| a) $(+13) + (+8) =$ | d) $(-13) + (-8) =$ | g) $(+15) + (+20) =$ |
| b) $(+18) + (+13) =$ | e) $(-14) + (-20) =$ | h) $(-30) + (-70) =$ |
| c) $(-50) + (-70) =$ | f) $(+80) + (+40) =$ | i) $(-6) + (+12) =$ |

38. Calcula:

- | | | |
|----------------------|----------------------|----------------------|
| a) $(+12) + (-8) =$ | e) $(-12) + (+8) =$ | i) $(-30) + (+20) =$ |
| b) $(+30) + (-20) =$ | f) $(+50) + (-80) =$ | j) $(-50) + (+80) =$ |
| c) $(+3) + (-28) =$ | g) $(-5) + (+7) =$ | k) $(-2) + (+14) =$ |
| d) $(-8) + (+7) =$ | h) $(-9) + (-8) =$ | l) $(-13) + (-15) =$ |

39. Efectúa estas restas transformándolas antes en sumas:

- | | | |
|--------------------|---------------------|--------------------|
| a) $(+6) - (-9) =$ | d) $(-6) - (+4) =$ | g) $(-4) - (-2) =$ |
| b) $(+9) - (+9) =$ | e) $(-7) - (-4) =$ | h) $(+6) - (-8) =$ |
| c) $(+9) - (-9) =$ | f) $(+10) - (-2) =$ | i) $(+4) - (-4) =$ |

40. Calcula:

- a) $(-6) - (+3) =$
 b) $(+3) - (-6) =$
 c) $(-8) - (-6) =$

41. Haz en cada caso, en primer lugar, las operaciones del interior del corchete:

- a) $(+6) - [(+3) - (-2)] =$
 b) $[(+6) - (+3)] - (-2) =$

Multiplicación y división de números enteros

El día de hoy ha amanecido a las seis de la mañana con una temperatura de 5 °C. Cada hora la temperatura aumenta 2 °C. ¿Qué temperatura habrá a las diez de la mañana?

Entre las seis y las diez han transcurrido cuatro horas y el incremento de temperatura será de 8 °C. La temperatura que habrá será de 13 °C.

Las operaciones que hemos realizado son una multiplicación y una suma de números enteros: $(+4) \cdot (+2) = (+8)^{\circ}\text{C}$ y $(+5) + (+8) = (+13)^{\circ}\text{C}$

Si la temperatura hubiese disminuido dos grados cada hora, la bajada sería de -8 °C. Luego la temperatura sería de -3 °C. Las operaciones a realizar son: $(+4) \cdot (-2) = (-8)^{\circ}\text{C}$ y $(+5) + (-8) = (-3)^{\circ}\text{C}$

Si desde hace cuatro horas la temperatura ha aumentado 2 °C por hora significaría que hace cuatro horas había 8 grados menos, luego la operación es: $(-4) \cdot (+2) = (-8)^{\circ}\text{C}$

y la temperatura a la que estábamos era $(+5) + (-8) = (-3)^{\circ}\text{C}$

Si desde hace cuatro horas la temperatura ha bajado 2 °C por hora, significaría que la temperatura era 8 °C mayor que la que tenemos ahora: $(-4) \cdot (-2) = (+8)^{\circ}\text{C}$

luego había $(+5) + (+8) = (+13)^{\circ}\text{C}$

Para hallar el producto de dos números enteros hay que multiplicar sus valores absolutos. El signo del resultado es positivo cuando ambos números o factores tienen el mismo signo y negativo cuando tienen signos diferentes.

¿Cuánto baja la temperatura cada hora si en cuatro horas ha bajado -8 °C? La respuesta es -2 °C.

La operación a realizar es una división: $(-8) : (+4) = (-2)^{\circ}\text{C}$

Para dividir dos números enteros se dividen sus valores absolutos. El cociente tiene signo positivo si los dos números o factores tienen el mismo signo y signo negativo si tienen diferentes signos.

Regla de los signos del producto y de la división:

Signo de los factores		Signo del producto o división
+	+	+
+	-	-
-	+	-
-	-	+

Ejemplo:

$$(+4) \cdot (-5) = -20$$

$$(-4) \cdot (-5) = +20$$

$$(-8) : (+4) = -2$$

$$(-8) : (-4) = +2$$

$$(-3) \cdot (+4) \cdot (-5) = (-12) \cdot (-5) = +60$$

$$(-24) : (+4) \cdot (+5) = -30$$

$+$	\cdot	$+$	$=$	$+$	$+$	$:$	$+$	$=$	$+$
$-$	\cdot	$-$	$=$	$+$	$-$	$:$	$-$	$=$	$+$
$+$	\cdot	$-$	$=$	$-$	$+$	$:$	$-$	$=$	$-$
$-$	\cdot	$+$	$=$	$-$	$-$	$:$	$+$	$=$	$-$

PARA SABER MÁS

Acceder a este enlace para aprender a resolver problemas sobre números enteros:

https://www.vitutor.com/di/e/problemas_enteros.html

42. Indica qué igualdades son ciertas:

- a) $(-3)+(+3)=0$
 b) $(-2)-(-4)=(-6)$
 c) $(+4)+(-7)=(+3)$
 d) $-5-8=-13$
 e) $(-5)\cdot(-3)=-15$
 f) $(-3)\cdot(+2)=(+3)\cdot(-2)$

43. Calcula los siguientes productos

- a) $(+5)\cdot(+8) =$ c) $(-5)\cdot(-8) =$ e) $(-5)\cdot(+8) =$ g) $(+5)\cdot(-8) =$
 b) $(+9)\cdot(-6) =$ d) $(-9)\cdot(-6) =$ f) $(+9)\cdot(+6) =$ h) $(-9)\cdot(+6) =$

44. Calcula los cocientes:

- a) $(-12) : (+6) =$ d) $(+48) : (-6) =$ g) $(+32) : (-4) =$ i) $(-26) : (-13) =$
 b) $(-15) : (-15) =$ e) $(+40) : (-8) =$ h) $(-30) : (+5) =$ j) $(-2) : (-1) =$
 c) $(-8) : (+2) = -$ f) $(-28) : (-7) =$

Operaciones combinadas

Si en nuestro cálculo aparecen operaciones variadas, primero hacemos las operaciones indicadas entre paréntesis, después las multiplicaciones y divisiones, y por último las sumas y las restas. Una potencia es una multiplicación.

► Ejemplo:

$$a) (24 + 12) : 6 - (12 : 3 - 8) = (36) : 6 - (4 - 8) = 36 : 6 - (-4) = 6 + 4 = 10$$

$$b) (-4) \cdot (-6) + (-12) : (-4) = (+24) + (+3) = 24 + 3 = 27$$

$$c) 4 - 3 \cdot (12 - 4 \cdot 5) = 4 - 3 \cdot (12 - 20) = 4 - 3 \cdot (-8) = 4 + 24 = 28$$

$$d) 3^3 : (-9) + 2^3 + 2^4 = 27 : (-9) + 8 + 16 = -3 + 8 + 16 = 21$$

45. Calcula:

- a) $8 + 7 - (-9) + (-4) + (-8) =$ d) $2 - 12 - 15 + 12 + 4 - 15 + 3 =$ g) $(-40) + (-12) + 8 - 6 =$
 b) $(-13) - (+6) + (5) - (-9) =$ e) $(+5) + (-3) + (-6) + (-8) =$ h) $(-7) + (-4) + (+9) + (12) =$
 c) $(-3) + (-4) + (-5) + (-6) =$ f) $(-7) + (+8) + (-3) + (-4) =$

46. Realiza estas operaciones:

- a) $(+12) - [- (+7) - (-4) - (+8)] =$ c) $(+16) - [(-8) - (-4)] - (-5) =$
 b) $(+13) \cdot [(+6) - (-5) + (+4) - (+2)] + (+1) =$

47. Calcula:

- a) $(+3) - (+4) \cdot [(+2) - (+5)] - [(+1) + (+6)] \cdot (+3) =$
 b) $(-5) \cdot [(+2) - (-3) + (+5)] + (+8) \cdot [(-9) + (-3)] =$

48. Efectúa las siguientes operaciones:

- a) $(-5) + [(-3) - (-2) + (-10) + (-9)] - (-3) =$
 b) $[(-5) \cdot (-3) - (-10) + (+1)] : (-2) =$
 c) $[(+5) - (-2) + (-4) \cdot (+3)] \cdot (+5) - (+7) \cdot (-4) =$
 d) $[(-18) : (-9) + (+2) \cdot (-7)] : (-3) + (-9) : (-1) =$

49. Realiza las siguientes operaciones:

- a) $(+3) - (-2) \cdot [(+3) + (+1) - (-2) + (+3)] =$
 b) $(+2) + (+10) : [(+3) + (+1) - (+3) + (-6)] =$
 c) $(+3) - (-2) \cdot [(+5) - (+1) - (-3)] =$
 d) $(-2) - (+3) - (+20) : [(-1) + (+5) + (-2) \cdot (+4)] =$

$$e) (+7) - (+5) + (+2) \cdot [(+4) - (-5) + (+3) \cdot (-3)] - (+3) =$$

50. Realiza las siguientes operaciones utilizando la jerarquía:

a) $(+4) - (-3) + (-7) =$

b) $(-5) - (+4) - (+3) =$

c) $22 + 5 - 21 + 15 =$

d) $4 \cdot 3 - 18 : 6 =$

e) $50 - [(5 - 1) - (4 - 3)] =$

1.3. Los números racionales

Seguramente más de una vez hemos visto en los medios de comunicación, en los comercios, o hablando con algún amigo expresiones de este tipo:

- Un tercio de las patatas "chips" es grasa.
- El tren con destino a Madrid trae un retraso de tres cuartos de hora.
- Uno de cada 100 nacidos en España es celiaco.
- Los gastos, que ascienden a 3.450 €, tienen que repartirse entre los 12 vecinos del inmueble.

Todas estas formas de hablar se representan en matemáticas por un tipo de números que se llaman fraccionarios.

Una fracción es un par de números naturales a y b en la forma:

$$\frac{a}{b} \leftarrow \begin{array}{l} \text{numerador} \\ \text{denominador} \end{array}$$

Es decir, una fracción es una división que no se ha realizado. Ejemplo: $\frac{28}{14} = 28 : 14$

¡Ojo! No podemos dividir por cero, luego el número b no puede ser cero.

Si en lugar de aparecer números naturales, hubiera números enteros (recuerda, números que pueden ser negativos), diríamos que el número es **racional**.

$$\frac{-28}{14} = (-28) : 14 = -2 \qquad \frac{5}{-4} = 5 : (-4) \qquad -\frac{4}{3} = -(4 : 3)$$

¿Sabrías identificar las fracciones en los ejemplos anteriores?

- Un tercio de las patatas "chips" es grasa. **Solución** $\frac{1}{3}$
- El tren con destino a Madrid trae un retraso de tres cuartos de hora. **Solución** $\frac{3}{4}$
- Uno de cada 100 nacidos en España es celiaco. **Solución** $\frac{1}{100}$
- 3.450 €, tienen que repartirse entre los 12 vecinos del inmueble. **Solución** $\frac{3450}{12}$

AUTOEVALUACIONES

51. ¿Qué fracción representa el siguiente gráfico?



52. ¿Qué fracción representa a 4 horas y tres cuartos de hora?

53. Se calcula que $\frac{7}{10}$ del total de la superficie del planeta están formados por agua. Si la Tierra tiene unos 500 millones de kilómetros cuadrados, ¿cuántos kilómetros cuadrados tienen los continentes?

54. Indica si las siguientes expresiones son verdaderas:

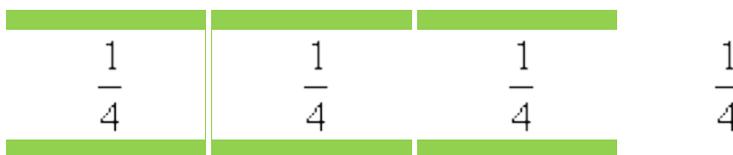
- a) Si dividimos el numerador y el denominador de una fracción por el mismo número, obtenemos otra equivalente a la primera.
- b) Si multiplicamos el numerador y el denominador de una fracción por dos, obtenemos otra fracción dos veces mayor.
- c) Si sumamos dos fracciones con el mismo denominador, obtenemos otra fracción que tiene por numerador la suma de los numeradores y por denominador la suma de los denominadores.
- d) Si sumamos dos fracciones con distinto denominador, obtenemos otra fracción que tiene por denominador el mínimo común múltiplo de los denominadores.
- e) Si el numerador de una fracción es negativo y el denominador es negativo, el número es positivo.

55. ¿Entre que números enteros se encuentra la fracción $\frac{5}{4}$

- a) -2 y -1.
 b) 1 y 2.
 c) 2 y -1.
 d) -2 y 1.

Interpretación de las fracciones

Siguiendo con los ejemplos anteriores vamos a ver como las fracciones se pueden interpretar de varias formas:



➤ La fracción como partes de un todo o unidad

El tren con destino a Madrid trae un retraso de tres cuartos de hora.

En forma de fracción se escribe $\frac{3}{4}$ de hora

Si te fijas, el todo o unidad es una hora. La hora se divide en cuatro partes (lo indica el denominador) y de esas cuatro partes se cogen tres (lo indica el numerador).

➤ La fracción como cociente de dos números

Los gastos que ascienden a 3.450 € tienen que repartirse entre los 12 vecinos del inmueble.

Lo que cada vecino tiene que pagar se calcula dividiendo 3.450 entre 12.

$$\frac{3.450}{12} = 287,5€$$

En forma de fracción se escribe:

➤ La fracción como un operador

Uno de cada cien (1%) nacidos en España es celiaco.

Si supiéramos el número de niños que nacen podríamos calcular el número de celíacos.

El número de niños nacidos en 2007 fue de 465.616, luego:

$$\frac{1}{100} \text{ de } 465.616 = \frac{1 \cdot 465.616}{100} = 4.656,16 \text{ niños}$$

Se multiplica el numerador de la fracción, 1, por 465.616 y se divide por el denominador de la fracción, 100.

56. En una reunión de empresa hay 200 personas. Tres de cada cinco son hombres, y una de cada dieciséis son mujeres que ocupan un cargo directivo. ¿Cuántas mujeres ocupan un cargo directivo?

- 57.** La pensión media de la Seguridad Social, que comprende las distintas clases de pensión (jubilación, incapacidad permanente, viudedad, orfandad y a favor de familiares) subió en 2018 un 6,9% respecto al 2017, en que era de 673,13 euros. ¿A cuánto asciende la pensión media en 2018?
- 58.** Una persona adulta dedica $\frac{1}{3}$ del día a dormir. ¿Cuántas horas dedica a dormir diariamente?
- 59.** En el presupuesto de una familia se dedica $\frac{2}{5}$ de los ingresos a la vivienda. Si los ingresos son 2.120 €, ¿cuánto se dedica a vivienda?

Fracciones y números decimales

Como hemos visto, una fracción es una división. Cuando esta división se realiza podemos obtener diferentes tipos de resultados.

Supongamos que tenemos que repartir 1.275 € entre diferente número de personas:

- Si son 5 personas $\frac{1275}{5} = 255$ € por persona. El resultado es un número entero.
- Si son 12 personas $\frac{1275}{12} = 106,25$ € por persona. Se obtiene un número **decimal exacto**.

Parte entera, 106. Parte decimal, 25: 2 décimas y 5 centésimas

- Si son 18 personas $\frac{1275}{18} = 70,833333 \dots$ €

El resultado es un número **decimal periódico mixto**

Parte entera, 70 €. Parte decimal 83333....., tiene infinitas cifras.

El 8 se llama anteperiodo y el número que se repite, el 3, se llama periodo

- Si son 27 personas $\frac{1275}{27} = 47,22222 \dots$ €

El resultado es un número **decimal periódico puro**

Parte entera 47 €. Parte decimal, 222., es un único número que siempre se repite, 2 décimas, 2 centésimas, 2 milésimas

60. Escribe en forma de número decimal:

a) $\frac{7}{5}$

b) $\frac{5}{16}$

c) $\frac{2}{25}$

61. Escribe en forma de fracción

a) 0,64 =

d) 0,33333... =

g) 041666.. =

b) 2,5555... =

e) 4,2121... =

h) 2,14545.. =

c) 23,45454545... =

f) 0,2333.. =

Fracciones equivalentes

Si se reparten 6 € entre tres personas, ¿cuánto recibe cada una? ¿Y si se reparten 12€ entre seis personas? Puedes comprobar que en ambos casos el resultado es el mismo.

$$\frac{6}{3} = \frac{12}{6} = 2 \text{ €}$$

Dos **fracciones son equivalentes** cuando escritas de distintas maneras tienen el mismo resultado.

Para comprobar que dos fracciones son equivalentes, basta con multiplicar en cruz y observar que el resultado obtenido es el mismo.

Para multiplicar en cruz se opera de la siguiente manera: numerador de la primera fracción por denominador de la segunda fracción y denominador de la primera fracción por numerador de la segunda.

$$\frac{6}{3} = \frac{12}{6}, \text{ si se cumple que } 6 \cdot 6 = 3 \cdot 12$$

En general: $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ si $a \cdot d = b \cdot c$

Para obtener fracciones equivalentes a una dada basta con multiplicar o dividir el numerador y el denominador por el mismo número.

Ejemplo: $\frac{5}{6} = \frac{5 \cdot 2}{6 \cdot 2} = \frac{10}{12}$

62. Busca tres fracciones equivalentes a cada una de las siguientes. Ten en cuenta que hay muchas posibles soluciones.

$$\frac{3}{7}, \quad \frac{4}{9}, \quad \frac{2}{3}$$

63. Forma fracciones equivalentes a:

$$\frac{1}{5}, \frac{7}{9}, \frac{1}{100}, \frac{10}{15}, \frac{6}{7}$$

64. Dos personas salen de su casa con 9 €. Una se gasta en el cine $\frac{4}{6}$ y la otra $\frac{6}{9}$.

a) ¿Quién se ha gastado más en el cine?

b) Son equivalentes $\frac{4}{6}$ y $\frac{6}{9}$

65. Comprueba si son las siguientes fracciones son equivalentes o no:

a) $\frac{4}{9}$ y $\frac{12}{25}$

b) $\frac{5}{10}$ y $\frac{6}{12}$

c) $\frac{3}{81}$ y $\frac{2}{1542}$

66. Completa las siguientes fracciones para que sean equivalentes:

a) $\frac{4}{12} = \frac{3}{?} = \frac{?}{6}$

b) $\frac{?}{3} = \frac{14}{21} = \frac{20}{?}$

67. Vamos a ver qué sucede cuando la fracción tiene un signo negativo en el numerador o en el denominador.

a) ¿Serán equivalentes las fracciones $\frac{-3}{5}$ y $\frac{-6}{10}$?

b) ¿Será $\frac{-3}{5}$ equivalente a $\frac{3}{-5}$?

Operaciones con fracciones

Una vez que sabemos lo que son las fracciones y la relación que tienen con los números decimales, vamos a aprender a operar con ellas.

Suma y resta de fracciones

Vamos a partir del siguiente ejemplo: supongamos que tenemos un préstamo concedido y que hace

cuatro meses anticipamos $\frac{2}{5}$ de la cantidad inicialmente prestada. Hace un mes anticipamos además $\frac{1}{5}$. ¿Qué fracción de dinero hemos anticipado?

La respuesta es $\frac{3}{5}$.

La operación a realizar es una suma: $\frac{2}{5} + \frac{1}{5} = \frac{3}{5}$

Si te fijas hemos sumado los numeradores (2 y 1) y los denominadores (5) no han cambiado.

¿Qué fracción de dinero nos queda por pagar? Si hemos pagado 3 de 5, nos queda por pagar 2 de 5.

La operación realizada es una resta. Nuestra cantidad inicial es $1 = \frac{5}{5}$, $\frac{5}{5} - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}$

De nuevo los numeradores se restan y los denominadores quedan como están.

$$\frac{3}{4} + \frac{7}{4} = \frac{10}{4} \qquad \frac{7}{4} - \frac{2}{4} = \frac{5}{4}$$

¿Qué fracción obtendríamos si primero anticipáramos $\frac{2}{5}$ y luego $\frac{1}{3}$? De nuevo hay que sumar

ambas fracciones: $\frac{2}{5} + \frac{1}{3}$. Observa que los denominadores son distintos: 5 y 3.

Para sumar o restar fracciones, estas han de tener el mismo denominador. Por tanto, hay que transformar estas fracciones en otras equivalentes cuyo denominador sea el mismo. Realizamos el mínimo común múltiplo.

m.c.m. (3, 5) = 15, luego $\frac{2}{5} = \frac{2 \cdot 3}{5 \cdot 3} = \frac{6}{15}$ y $\frac{1}{3} = \frac{1 \cdot 5}{3 \cdot 5} = \frac{5}{15}$

$$\frac{2}{5} + \frac{1}{3} = \frac{2 \cdot 3}{5 \cdot 3} + \frac{1 \cdot 5}{3 \cdot 5} = \frac{6}{15} + \frac{5}{15} = \frac{11}{15}$$

El préstamo lo hemos fraccionado en 15 partes, de las cuales hemos pagado 11.

Ejemplo:

$$a) \frac{7}{4} + \frac{5}{6} = \frac{7 \cdot 3}{12} + \frac{5 \cdot 2}{12} = \frac{21}{12} + \frac{10}{12} = \frac{31}{12} \qquad b) \frac{8}{21} - \frac{4}{12} = \frac{8 \cdot 4}{84} - \frac{4 \cdot 7}{84} = \frac{32}{84} - \frac{28}{84} = \frac{4}{84}$$

m.c.m. (4, 2) = 4

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{2} = \frac{3}{4} + \frac{4}{4} = \frac{7}{4} \qquad \frac{2}{2} - \frac{3}{4} = \frac{4}{4} - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

Multiplicación y división de fracciones

Gasto al mes $\frac{3}{4}$ de mi sueldo. La mitad de estos gastos corresponde al pago de la hipoteca. ¿Qué fracción de mi sueldo corresponde al pago de la hipoteca?

Tendremos que calcular la mitad de tres cuartos, (fracción como operador):

$$\frac{1}{2} \text{ de } \frac{3}{4} = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4}$$

El resultado son tres rectángulos de $\frac{1}{8}$, que corresponde con $\frac{3}{8}$.

$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$
$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8}$

Luego $\frac{1}{2} \text{ de } \frac{3}{4} = \frac{1}{2} \cdot \frac{3}{4} = \frac{1 \cdot 3}{2 \cdot 4} = \frac{3}{8}$

En general: $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{a \cdot c}{b \cdot d}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{numerador: producto de los numeradores} \\ \text{denominador: producto de denominadores} \end{array} \right.$

Ejemplo:

$$a) \frac{3}{5} \cdot \frac{2}{7} = \frac{6}{35} \quad b) \frac{2}{3} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{7} = \frac{10}{126} \quad c) \frac{4}{9} \cdot 5 = \frac{4 \cdot 5}{9 \cdot 1} = \frac{20}{9} \quad d) \frac{-3}{2} \cdot \frac{5}{2} = \frac{-15}{4}$$

En el problema anterior también hemos dividido fracciones. Cada rectángulo que valía $\frac{1}{4}$ equivalía a dos rectángulos de $\frac{1}{8}$. La operación realizada es una división: $\frac{1}{4} : 2 = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1 \cdot 1}{4 \cdot 2} = \frac{1}{8}$

En general:

$$\frac{a}{b} : \frac{c}{d} = \frac{a \cdot d}{b \cdot c} \left\{ \begin{array}{l} \text{numerador: producto de numerador de la 1ª por denominador de la 2ª} \\ \text{denominador: producto de denominador de la 1ª por numerador de la 2ª} \end{array} \right.$$

Ejemplo:

$$a) \frac{3}{5} : \frac{2}{7} = \frac{21}{10} \quad b) \frac{2}{3} : \frac{5}{6} : \frac{1}{7} = \frac{12}{15} \cdot \frac{1}{7} = \frac{84}{15} \quad c) \frac{4}{9} : 5 = \frac{4}{9} \cdot \frac{1}{5} = \frac{4}{45} \quad d) \frac{-3}{2} : \frac{5}{2} = \frac{-6}{10}$$

Operaciones combinadas. Jerarquía de operaciones

Para realizar operaciones combinadas hay que seguir la misma jerarquía que se ha usado con los números naturales y enteros.

El procedimiento sería el siguiente: primero resolvemos los paréntesis, después las multiplicaciones y divisiones de izquierda a derecha, y por último las sumas y restas en el orden en que estén escritas. La fracción que resulte se simplificará siempre que sea posible.

Ejemplo:

$$\frac{6}{5} \cdot \frac{1}{2} + \frac{3}{5} : \frac{2}{7} = \frac{6}{10} + \frac{21}{10} = \frac{27}{10} \quad \text{Primero hacemos las multiplicaciones y divisiones. Luego la suma.}$$

$$\frac{1}{3} - \frac{2}{3} : \frac{5}{6} : \frac{1}{7} = \frac{1}{3} - \frac{12}{15} : \frac{1}{7} = \frac{1}{3} - \frac{84}{15} = \frac{5}{15} - \frac{84}{15} = \frac{-79}{15} \quad \text{Primero hacemos las divisiones, luego la resta.}$$

$$\left(\frac{4}{5} + \frac{3}{10}\right) - \left(\frac{2}{3} - \frac{1}{4}\right) = \left(\frac{8}{10} + \frac{3}{10}\right) - \left(\frac{8}{12} - \frac{3}{12}\right) = \frac{11}{10} - \frac{5}{12} = \frac{66}{60} - \frac{25}{60} = \frac{41}{60} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{primero los paréntesis} \\ \text{segundo la resta} \end{array} \right.$$

$$\left(\frac{2}{3} + \frac{5}{6}\right) - \frac{4}{9} : 5 = \left(\frac{4}{6} + \frac{5}{6}\right) - \frac{4}{9} : \frac{5}{1} = \frac{9}{6} - \frac{4}{45} = \frac{135}{90} - \frac{8}{90} = \frac{127}{90} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Primero el paréntesis y la división.} \\ \text{Último la resta.} \end{array} \right.$$

$$4 - 3\left(\frac{2}{3} - \frac{1}{5}\right) = 4 - 3\left(\frac{10}{15} - \frac{3}{15}\right) = 4 - 3\left(\frac{7}{15}\right) = 4 - \frac{21}{15} = \frac{60}{15} - \frac{21}{15} = \frac{39}{15} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{Primero el paréntesis} \\ \text{Multiplicación} \\ \text{Por último la resta.} \end{array} \right.$$

68. Realiza las siguientes operaciones:

a) $\frac{1}{2} + \frac{3}{8}$

b) $\frac{5}{9} - \frac{7}{12}$

c) $\frac{3}{5} - \frac{11}{20}$

69. Realiza las siguientes operaciones:

a) $\frac{4}{5} + \frac{5}{6} - \frac{1}{10} =$

b) $\frac{2}{20} + \frac{4}{5} - \frac{3}{10}$

c) $\frac{7}{20} - \frac{13}{15} - \frac{3}{10}$

70. Realiza las siguientes operaciones:

a) $\frac{7}{60} + \frac{2}{50} - \frac{3}{15}$

b) $\frac{3}{4} + \frac{1}{2} - \frac{1}{6}$

c) $\frac{1}{5} - \frac{2}{3} + \frac{7}{8}$

71. Realiza las siguientes operaciones:

a) $\frac{-1}{3} + \frac{3}{4} - \frac{2}{6}$

b) $\frac{3}{4} - \frac{1}{5} - \frac{1}{12}$

c) $\frac{1}{3} - \frac{1}{9} - \frac{1}{5}$

Producto

Para multiplicar dos fracciones se halla una nueva fracción cuyo numerador es el producto de los numeradores y cuyo denominador es el producto de los denominadores.

$$\frac{7}{4} \cdot \frac{2}{3} = \frac{14}{12}$$

AUTOEVALUACIONES:
72. Realiza las siguientes operaciones:

a) $\frac{4}{5} \cdot \frac{5}{6} \cdot \frac{1}{10} =$

b) $\frac{2}{20} \cdot \frac{4}{5} \cdot \frac{3}{10} =$

c) $\frac{7}{20} \cdot \frac{13}{15} \cdot \frac{3}{10} =$

73. Realiza las siguientes operaciones simplificando el resultado:

a) $\frac{7}{60} \cdot \frac{20}{50} \cdot \frac{30}{15} =$

b) $\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{6} =$

c) $\frac{1}{5} \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{7}{8} =$

d) $3 \cdot \frac{4}{5}$

División

Para dividir dos fracciones se multiplica el dividendo por el inverso del divisor

La fracción inversa de la fracción $\frac{a}{b}$ es $\frac{b}{a}$

$$\frac{7}{4} : \frac{2}{3} = \frac{7}{4} \cdot \frac{3}{2} = \frac{21}{8}$$

PARA SABER MÁS

Acceder a este enlace para hacer más ejercicios

<https://maticasies.com/-Fracciones.26->
74. Realiza las siguientes divisiones:

a) $\frac{3}{-5} \div \frac{7}{8}$

b) $1 \div \frac{6}{7}$

c) $\frac{-1}{2} \div \frac{1}{-2}$

d) $\frac{3}{5} \div \left(\frac{1}{2} \div \frac{7}{8}\right)$ **s**

e) $\left(\frac{3}{5} \div \frac{1}{2}\right) \div \frac{7}{8}$

75. La cifra del número de parados en Extremadura en el mes de abril fue de 79.483. Si durante el mes de mayo se ha incrementado 1,6%, ¿cuántos parados hay en Extremadura actualmente? **Sol**
76. ¿Son las fracciones $\frac{10625}{100}$ y $\frac{1274}{12}$ equivalentes? ¿A qué número decimal corresponden?

77. Realiza las siguientes operaciones utilizando la jerarquía:

a) $\frac{4}{3} + \frac{2}{5} + \frac{1}{6} =$

b) $4 + \frac{3}{4} - \frac{7}{12} =$

c) $\frac{2}{5} \cdot \frac{6}{9} =$

d) $\frac{4}{11} : \frac{5}{6} =$

e) $\frac{1}{4} + \frac{3}{4} \cdot \left(\frac{4}{5} + \frac{3}{2}\right) =$

f) $\frac{5}{7} - \frac{2}{5} : \frac{1}{4} =$

g) $4 - \left(\frac{2}{9} - \frac{4}{3}\right) =$

h) $(-3) \cdot \frac{(-2)}{5} =$

78. Un vehículo puede transportar 1.800 kg. Si lleva las tres quintas partes de dicho peso, ¿cuántos kg le falta para llenar el vehículo?

79. Si un amigo me debe una cantidad igual a los siete octavos de 96 € y me paga los tres cuartos de lo que me debe, ¿cuánto me debe aún?

80. ¿Cuántas botellas de $\frac{3}{4}$ de litro se necesitarán para embotellar 360 litros de agua? ¿Y cuántas de $\frac{1}{3}$ de litros?

81. De las siguientes expresiones, indica cuales son verdaderas:

- a) Los decimales son números que pueden escribirse en forma de fracción.
- b) Los números naturales y enteros no son números racionales.
- c) Un número decimal exacto es aquel que tiene infinitas cifras significativas.
- d) Un número periódico mixto es aquel que tiene detrás de la coma un número que no se repite y otro que se repite de forma indefinida

1.4. Estrategias de cálculo

Durante el desarrollo de las actividades de este bloque de contenidos habrás tenido que realizar muchas operaciones para hacer cálculos. Seguro que, según el caso, habrás usado alguno de estos métodos:

- Cálculo mental
- Operaciones con lápiz y papel
- Calculadora (una estándar, la del móvil o la del ordenador)

Elegir la forma de cálculo es importante para simplificar las operaciones con números enteros, fracciones, decimales y porcentajes. Veamos algunas estrategias que te pueden resultar útiles



Redondeo de un número

Cuando entras en una tienda y ves un producto a 9,99, enseguida haces el cálculo de que son 10 euros lo que tendrás que pagar.

El redondeo es la sustitución, a partir de cierto lugar, de todas las cifras por ceros. Pero si la primera cifra que se sustituye es 5 o mayor que 5 se aumenta en uno la cifra anterior a la sustituida.

Ejemplo: Redondeamos el número 1589 a las centenas:

Como el número que hay después de las centenas es mayor de 4 (8), añadiremos una decena más, obteniendo el número 1600

82. Redondea estas cantidades a la cifra que se indica

- a) Redondea el número 1 249 a las decenas
- b) Redondea el número 10 558 a las centenas
- c) Redondea el número 1 836 a las unidades
- d) Redondea el número 572 475 828 a las centenas de millar

Estrategias de cálculo mental

a) Multiplicar y dividir por la unidad seguida de ceros

Para multiplicar por 10, 100, 100... se añaden ceros o se corre la coma a la derecha si se trata de un decimal:

Ejemplo $34 \cdot 10 = 340$ $5,8 \cdot 100 = 580$

Para dividir por 10, 100, 100... se quitan ceros o se corre la coma a la izquierda si se trata de un decimal:

Ejemplo $3400 \cdot 10 = 340$ $5,8 \cdot 1000 = 0,0058$

b) Suma y resta de dos números:

Un truco para agilizar los cálculos es hacer las sumas o restas de izquierda a derecha. Mira los ejemplos:

$643 + 245 =$

Descomponemos el número más pequeño de la siguiente manera $200 + 40 + 5$

Y procedemos: $643 + 200 = 843$ $843 + 40 = 883$ $883 + 5 = 888$

Por lo tanto **$643 + 245 = 888$**

Para la resta actuamos de la misma manera

$679 - 452 =$

Descomponemos el minuendo $452 = 400 + 50 + 2$

$$Y \text{ procedemos: } 679-400 = 279$$

$$279-50 = 229$$

$$229-2 = 227$$

$$\text{Por lo tanto } 679-452 = 227$$

c) Multiplicar por 9

Se multiplica por 10 y se resta el número

$$48 \cdot 9 = 48 \cdot 10 - 48$$

$$48 \cdot 10 = 480$$

$$480 - 48 = 432 \text{ (podemos usar el truco de la resta)}$$

d) Multiplicar por 5

Como es fácil multiplicar por 10, que es el doble de 5, multiplicamos primero por 10 y luego calculamos la mitad.

$$46 \cdot 5 = 46 \cdot 10 / 2$$

$$46 \cdot 10 = 460$$

$$460 : 2$$

 \rightarrow

$$(400 + 60) / 2$$

 \rightarrow

$$400 / 2 + 60 / 2$$

 \rightarrow

$$200 + 30 = 230$$

$$\text{Por lo tanto } 46 \cdot 5 = 230$$

e) Multiplicar por cualquier cifra

También en estos casos podemos hacerlo de izquierda a derecha:

$$65 \cdot 7 =$$

$$(60 + 5) \cdot 7$$

$$60 \cdot 7 = 420$$

$$5 \cdot 7 = 35$$

$$\text{Luego: } 65 \cdot 7 = 420 + 35 = 355$$

f) Dividir por 5

En este caso, calculamos el doble de la cantidad y luego dividimos por 10, cambiando la coma hacia la izquierda

$$5 = \frac{10}{5}$$

$$\frac{N}{5} = \frac{N}{\frac{10}{2}} = \frac{N \cdot 2}{10}$$

$$\frac{83}{5} = \frac{83 \cdot 2}{10} = \frac{166}{10} = 16,6$$

$$\frac{246}{5} = \frac{246 \cdot 2}{10} = \frac{492}{10} = 49,2$$

g) Cuadrado de un número acabado en 5

$$35^2 = 1225 \quad D(D+1)_25 \quad D = \text{decenas del número}$$

$$3 \cdot 4 = 12 \quad \rightarrow \text{añadimos la terminación } 25 \quad \rightarrow 1225$$

$$75^2 = \rightarrow 7 \cdot 8 = 56 \rightarrow \text{por lo tanto } 5625$$

$$125 = \rightarrow 12 \cdot 13 = 156 \rightarrow \text{por lo tanto } 15625$$

h) Suma por aproximación

$$2542 + 391 =$$

$$391 = 400 - 9$$

$$2542 + 400 = 2942 \quad \rightarrow \quad 2942 - 9 = 2933$$

83. Practica y resuelve las operaciones mentalmente

Suma

a) $245 + 129 =$ b) $583 + 254 =$ c) $687 + 345 =$ d) $784 + 536 =$

Resta

a) $896 - 542 =$ b) $635 - 428 =$ c) $261 - 48 =$ d) $186 - 125 =$

Multiplica

a) $246 \times 9 =$ b) $124 \times 9 =$ c) $426 \times 5 =$ d) $378 \times 5 =$

Calcula los cuadrados

a) 105^2 b) 85^2 c) 35^2 d) 65^2

Suma por aproximaciones

a) $2345 + 378 =$ b) $1284 + 291 =$ c) $865 + 310 =$ d) $567 + 384 =$

Pero estos son sólo algunos. Hay muchos más, pero practicar es lo que agiliza el cálculo.

PARA SABER MÁS

En estas páginas encontrarás muchos ejercicios para desarrollar tu cálculo mental:

http://proyectodescartes.org/miscelanea/materiales_didacticos/mental-JS/index.html

https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/eltanquematematico/todo_mate/calculo_m/calculomental_p_p.htm

Cálculo mental con fracciones:

http://proyectodescartes.org/canals/materiales_didacticos/CL-OP-55-JS/index.html

Uso de la calculadora

La calculadora es una potente herramienta de cálculo matemático que facilita las tareas.

Un modelo básico sería similar al que se muestra en la figura.

Consta de las siguientes partes:



Teclado. Conjunto de teclas que permiten dar las instrucciones, en él encontramos las siguientes teclas:

- ⇒ Tecla de conexión ON/OFF
- ⇒ Teclas numéricas: 0, 1, ..., 9.
- ⇒ Teclas de borrado C y CE.
- ⇒ Teclas de memoria M+, M- y MR.
- ⇒ Teclas de operaciones aritméticas: +, -, x, ÷.
- ⇒ Tecla del punto decimal.
- ⇒ Tecla de igualdad.
- ⇒ Tecla de raíz cuadrada.
- ⇒ La tecla de % es un adorno en algunos modelos.
- ⇒ Tecla +/-
- ⇒ Display. Ventana donde aparecen los números que se teclean y los resultados de los cálculos.
- ⇒ Memoria. Parte de la calculadora donde se ejecutan las órdenes y se guardan números

La utilización de la calculadora es muy sencilla. Se conecta pulsando la tecla "ON" y se desconecta con OFF (algunos modelos se conectan al pulsar una tecla cualquiera y se desconectan tras un período de inactividad).

Para realizar una **operación** aritmética (suma, resta, producto o cociente) se tecldea el primer número, a continuación, la correspondiente tecla de la operación aritmética, después el segundo número y tecla "=".

Para hallar una **raíz cuadrada** se tecldea el número y después la tecla " $\sqrt{\quad}$ "

Para hallar un **porcentaje** se escribe el número se pulsa la tecla "X" se escribe el porcentaje y finalmente la tecla "%".

Los **números decimales** se escriben pulsando la tecla ".", después de haber tecleado la parte entera.

Ejemplos

$$987,6 - 43,21 = 944,39$$

$$41 \times 7 = 287$$

$$458/24 = 19,083333$$

$$\text{Raíz de } 81 = 9$$

$$21\% \text{ de } 18900 = 3969$$

Números grandes. Notación científica

La notación científica se utiliza para expresar brevemente números que son muy grandes o muy pequeños.

Por ejemplo: el número $2_2340.000_1000.000$ es muy grande y es más cómodo expresarlo como $2,34 \cdot 10^{12}$.

Observa que debemos poner una sola cifra en la parte entera y el exponente del 10 es igual al número de cifras que hay desde que colocamos la coma hasta el final (contando de izquierda a derecha).

Para **expresar un número con notación científica** debemos usar una sola cifra para la parte entera y el resto las pondremos como parte decimal. No es conveniente usar más de tres cifras decimales. El resto de las cifras decimales se redondean o sustituyen por ceros.

Ejemplos:

1- Expresa con notación científica los siguientes números:

$$237.000 = 2,37 \cdot 10^5$$

$$128_2500.000_1000.000 = 1,285 \cdot 10^{14}$$

$$860.000_2000.000_1000.000 = 8,6 \cdot 10^{17}$$

2- Expresa con notación decimal los siguientes números:

$$3,24 \cdot 10^5 = 3,24 \cdot 100.000 = 3_1240.000$$

$$4,7 \cdot 10^8 = 4,7 \cdot 100_1000.000 = 470_1000.000$$

$$5,859 \cdot 10^6 = 5,859 \cdot 1_1000.000 = 5_1859.000$$

3- Expresa con notación científica el número de habitantes que había en el mundo en el año 2005.

En el 2005 se contabilizaron $6.525_1170.264$ habitantes, que son aproximadamente $6.525_1000.000$, es decir, $6,525 \cdot 10^9$ habitantes. En este caso se comprende mejor si lo expresamos diciendo que había unos seis mil quinientos veinticinco millones de habitantes.

81. Realiza las siguientes operaciones y expresa el resultado con notación científica:

a) $347.000 \times 35.000 \times 2.400 =$

b) $56.000.000 \times 351.000 \times 6.000 =$

82. La velocidad de la luz es 300.000 km/s . ¿Cuál es la velocidad en km/h ? Exprésalo con notación científica.

83. Expresa el número $76.000.000.000$ con notación científica:

84. Realiza la operación $45.800.000 \times 73.000$ expresando el resultado con notación científica:

85. Supón que un grano de arroz pesa 0,2 gramos. Calcula el número de granos de arroz que entran en 50 paquetes de un kilogramo. Ten en cuenta que un kilogramo son mil gramos.
86. La hormiga roja tiene una longitud media de 7 mm. Si se formase una fila de hormigas desde Cáceres hasta Mérida (distancia aproximada, 64,7km), ¿cuántas hormigas rojas harían falta? Ten en cuenta que un kilómetro son 1.000.000 de milímetros.

2. La medida. Sistemas de unidades

La primera utilidad que se le dio a los números está relacionada con lo que has visto hasta ahora: contar. Contar objetos, animales, personas, porciones de cosas, etcétera. Un paso más en la utilización de los números es medir: para medir también necesitamos manejar los números y, algo más.

Si piensas en ello, hay propiedades que se pueden medir, como la altura de una persona, y otras que no se pueden medir, como la belleza de esa misma persona. Aquellas propiedades que se pueden medir se denominan **magnitudes**.

Las siguientes propiedades son magnitudes: longitud, tiempo, volumen, densidad, velocidad. Las siguientes propiedades no son magnitudes: belleza, creatividad, decisión, honradez.

Medir es **comparar un valor** de una magnitud en un objeto con otro valor de la misma magnitud que tomamos como referencia. Si tomásemos como valor referencia de la magnitud longitud la altura de una persona, podríamos decir, por ejemplo, que la longitud que da la altura de un árbol es cinco veces la de esa persona. En la imagen, donde aparece un termómetro digital, se compara cuantas veces es la temperatura de la habitación mayor que un grado centígrado: en este caso 13,4 veces.



El valor que se toma como referencia se denomina **unidad**. Es fundamental que todas las personas escojamos para medir la misma unidad ya que es la única manera que tenemos de conocer las medidas realizadas por los demás. Supongamos que comentamos que la longitud de una mesa es de cinco cuartas; dependiendo de lo grande que sea la mano de la persona que mide así será la longitud de la mesa.

Hasta el año 1791, después de la Revolución Francesa, no se propuso de forma oficial un sistema que unificara las unidades de medida. Esta propuesta se adoptó finalmente en la Conferencia General de Pesas y Medidas, de 1889. En el año 1960, y posteriormente en 1971, fue revisado, creándose el **Sistema Internacional de Unidades**.

El **Sistema Internacional de Unidades** se compone de **siete unidades básicas o fundamentales** que se utilizan para medir sus correspondientes siete magnitudes físicas fundamentales. Estas son:



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

En la imagen puedes ver el prototipo que se usa para definir el kilogramo. Se encuentra en París.

El resto de las magnitudes pueden expresarse en función de esas siete: se denominan **magnitudes derivadas**. Por ejemplo, la magnitud superficie puede expresarse en función de la magnitud longitud, ya que la superficie es longitud multiplicada por longitud. Igualmente, la velocidad puede expresarse en función de las magnitudes longitud y tiempo, ya que la velocidad se define como longitud dividida entre tiempo.

Magnitud		Unidad
Superficie	longitud · longitud (m · m)	m ² Metro cuadrado
Velocidad	longitud / tiempo (m/s)	m/s Metros por segundo
Volumen	longitud · longitud · longitud (m·m·m)	m ³ Metro cúbico
Densidad	masa/volumen (Kg/m ³)	kg/m ³ Kilo por metro cúbico
Aceleración	velocidad/tiempo (m/s)/s	m/s ² metro por segundo al cuadrado
Fuerza	masa · aceleración kg · (m/s ²)	kg.(m/s ²) Newton

87. Medir consiste en esencia en:

- a) Valorar.
- b) Sumar.
- c) Comparar.
- d) Acotar.

88. De las siguientes magnitudes, ¿cuáles son fundamentales?

- a) Masa
- b) Fuerza
- c) Temperatura
- d) Densidad

89. Decir que la masa de un objeto es 5 kilogramos significa:

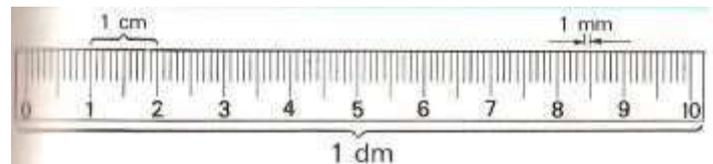
- a) Que caben en su interior 5 kilogramos.
- b) Que su masa es la misma que la de 5 kilogramos.
- c) Que su magnitud es de 5 kilogramos.
- d) Que mide cinco kilogramos por cada gramo comparado.

90. ¿Qué opción de las siguientes presenta alguna unidad de una magnitud no fundamental?

- a) Metro, kelvin, amperio.
- b) Mol, candela, kelvin.
- c) Segundo, kilogramos, amperio.
- d) Mol, candela, newton.

2.1. Medidas de longitud, masa y capacidad

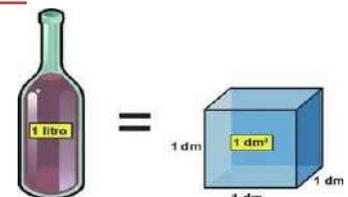
El **sistema métrico decimal** es un sistema de unidades basado en el metro, en el cual los múltiplos y submúltiplos de una unidad están relacionados entre sí, por múltiplos y submúltiplos de 10.



En primer lugar, vamos a ver la longitud y la masa, que son, como ya sabes, magnitudes fundamentales, mientras que la capacidad es una magnitud derivada.

Medida	Unidad en el SI	Aparato de medida
Longitud	Metro	Cinta métrica
Masa	Kilogramo	Balanzas

En muchas ocasiones, los conceptos de volumen y capacidad se confunden. De hecho, es frecuente que ambos términos se utilicen como sinónimos. No es extraño escuchar expresiones tales como "obtener el volumen de la jarra" o "esa taza tiene más volumen que esta otra", cuando en realidad, lo que se pretende es obtener la capacidad de una jarra o comparar la capacidad de dos tazas.



Se entiende por **volumen** el lugar que ocupa un cuerpo en el espacio, por tanto, cualquier objeto tiene volumen. La **capacidad**, en cambio, no es una cualidad susceptible de ser medida para cualquier objeto. Los objetos aptos para ser medidos respecto a capacidad se llaman comúnmente **recipientes**. Son objetos en los que podemos introducir otros objetos o sustancias. Su unidad en el Sistema

Internacional es el litro. El *litro* se define como la capacidad de un recipiente de 1 dm^3 de volumen.

2.2. Cambio de unidades

Las unidades del Sistema Internacional se utilizan a nivel general en la resolución de problemas sobre el papel; sin embargo, en la vida cotidiana muchas veces no se ajustan a las necesidades reales. Si sólo dispusiéramos de esas unidades, imagina lo engorroso que sería: medir un lápiz, indicar la distancia entre Cáceres y Mérida, dar la masa de un anillo, calcular el tiempo de un curso escolar, determinar la velocidad máxima a la que puedes circular por una ciudad, etcétera. Por eso es imprescindible disponer de unidades mayores y menores que las básicas y saber manejar el cambio.

Cambio de unidades de longitud: la unidad principal es el metro, y existen unidades más grandes que son los múltiplos, y unidades más pequeñas que son los submúltiplos. Cada unidad se representa por un símbolo. En la siguiente tabla aparecen los nombres de las unidades y los símbolos que las representan:

Kilómetro	Km
Hectómetro	Hm
Decámetro	Dm
Metro	m
Decímetro	dm
Centímetro	cm
Milímetro	mm



Para movernos por la escala de longitud, partiendo del metro, que es la unidad principal, podemos ir hacia la izquierda de la tabla, donde están los múltiplos, o a la derecha donde están los submúltiplos.

En todos los casos, cada salto equivale a operar por 10. Si vamos hacia la izquierda, es decir, del metro a unidades mayores, dividimos por 10, y si vamos hacia la derecha, hacia unidades menores que el metro, multiplicamos por 10.

Ejemplo:

Supongamos que nos dan una distancia de 500 m de longitud, y nos piden que la expresemos en Km y cm. Para pasar de m a Km saltamos tres lugares en la escala hacia la izquierda, por lo tanto, tenemos que dividir entre 1000:

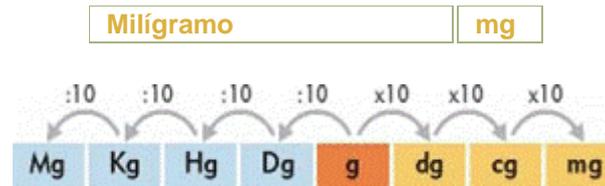
$$500 \text{ m} = 500/1000 = 0,5 \text{ Km.}$$

Para pasar de m a cm saltamos dos lugares en la escala hacia la derecha, por lo tanto tenemos que multiplicar por 100:

$$500\text{m} = 500 \cdot 100 = 50.000 \text{ cm.}$$

Cambio de unidades de masa: la unidad principal de masa es el gramo, y al igual que con la longitud, existen múltiplos y submúltiplos, todos representados por unos símbolos, que puedes ver en la siguiente tabla:

Kilogramo	Kg
Hectogramo	Hg
Decagramo	Dg
Gramo	g
Decígramo	dg
Centígramo	cg



Igual que en el caso de las unidades de longitud, cada salto en la escala supone operar por 10, e igualmente, cuando nos movemos de derecha a izquierda hay que dividir, puesto que pasamos hacia unidades mayores, y cuando nos movemos de izquierda a derecha, hay que multiplicar.

Ejemplo:

Partimos de una masa de 0,5 Hg, y nos piden que la expresemos en Kg y en g.

$$0,5 \text{ Hg} = 0,5/10 = 0,05 \text{ Kg}$$

$$0,5 \text{ Hg} = 0,5 \cdot 100 = 50 \text{ g}$$

Cambio de unidades de capacidad: la unidad principal de capacidad en el s.m.d, es el litro, e igualmente, existen múltiplos y submúltiplos, todos representados por unos símbolos, que puedes ver en la siguiente tabla:

Kilolitro	Kl
Hectolitro	Hl
Decalitro	Dl
Litro	l
Decilitro	dl
Centilitro	cl
Mililitro	ml



La forma de trabajar en el cambio de unidades de capacidad, es exactamente igual que en los casos anteriores, por lo que pasamos directamente a ver unos ejemplos:

Ejemplos:

Imagina que te dan un recipiente con una capacidad de 2.000 cl, y te piden que la expreses en l y en ml.

$$2000 \text{ cl} = 2000/100 = 20 \text{ l}$$

$$2000 \text{ cl} = 2.000 \cdot 10 = 20.000 \text{ ml}$$

PARA SABER MÁS

Acceder a este enlace para hacer más ejercicios

<http://www.aplicaciones.info/decimales/sistema.htm>

<https://maticasies.com/-Medidas->

91. Completa la siguiente tabla referida a magnitudes y unidades:

<i>Medida</i>	<i>Magnitud</i>	<i>Unidad</i>	<i>Medida en S.I</i>
300 Km			
2000 g			
0,5 Hl			
0,07 dm			

92. Completa las siguientes frases con los términos correctos:

El _____ es la medición de la cantidad de espacio que ocupa una forma tridimensional, y la _____ sería la cantidad de un fluido que cabe en dicha forma. La unidad de capacidad es el _____. Un litro se define como la capacidad de un recipiente de _____ de volumen.

Banco de palabras: 1 dm³, volumen capacidad litro

93. Indica qué medida de longitud es mayor:

- a) 2 Km.
- b) 60 Hm.
- c) 600 m.
- d) 2.000 cm.

94. Transforma unas unidades en otras de orden inmediatamente inferior.

- a) ¿Cuántos hm hay en 7 km?
- b) ¿Cuántos m hay en 5 dam?
- c) ¿Cuántos cm hay en 43 dm?
- d) ¿Qué tienes que hacer para transformar una unidad en otra inferior?

95. Transforma unas unidades en otras de orden inmediatamente superior.

- a) ¿Cuántos km hay en 60hm?
- b) ¿Cuántos dm hay en 75 cm?
- c) ¿Qué tienes que hacer para transformar una unidad en la inmediata superior?

96. Completa:

- | | |
|-----------------|-------------------|
| a) 23,8 km = dm | b) 4 dam = cm |
| c) 725 m = dm | d) 2,25 mam = dam |
| e) 4,35 km = hm | f) 6,34 hm = m |

97. Completa:

- | | |
|----------------|------------------|
| a) 2,4 cm = dm | b) 0,73m = dam |
| c) 64 hm = km | d) 235 mm = dm |
| e) 82 dam = km | f) 9 876 dm = km |

98. Expresa en km, m y cm las siguientes medidas:

- a) 0,035 dam
- b) 2,1 hm

99. Calcula:

- a) Un ciclista recorre por la mañana 43,5 km y por la tarde 23 km 350m. ¿Qué distancia recorrió en total?
- b) Para una falda necesitamos 2 m 20 cm de tela y para la camisa 1,90 m. ¿Cuánta tela tenemos que comprar?
- c) Tenemos 8 m de cuerda y cortamos 3 m 22 cm. ¿Cuánta cuerda nos queda?

100. Queremos vallar un terreno de 1 km, 7 hm, 86 dam y 325 m.

- a) ¿Cuántos metros de alambre necesitamos?
- b) Si cada metro de alambre cuesta 0,85 €, ¿cuánto nos costará vallarlo?

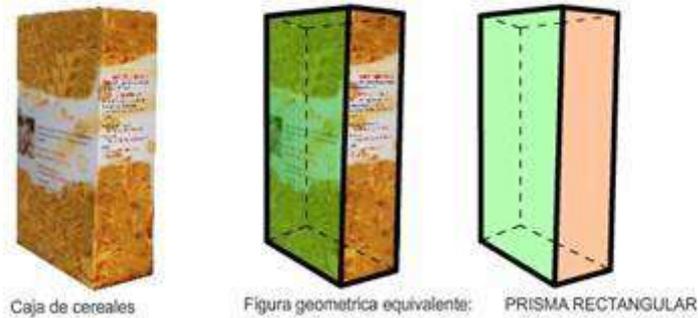
101. Resuelve estos problemas:

- a) Tenemos 27 m 40 cm de madera para hacer 8 estantes iguales. ¿Cuál será el tamaño de cada estante?
- b) Tenemos que hacer un recorrido de 22 km 450 m y queremos dividirlo en 5 etapas iguales. ¿De cuánto ha de ser cada etapa?
- c) En una pared de 8 m 20cm queremos poner una fila de azulejos de 20 cm cada uno. ¿Cuántos azulejos necesitamos?
- d) Un camión cisterna lleva gasoil en 4 tanques de 10 Kl, 8 Hl, 7 Dl, y 900 dl. ¿Cuántos litros transporta?
- e) Victoria toma 50 mg de vitamina C al día. ¿Cuántos g de esta vitamina tomará en un mes?
- f) Adrián recorre 1,5 Km para ir y volver de su casa al colegio todos los días. ¿Cuántos m caminará en 5 días?

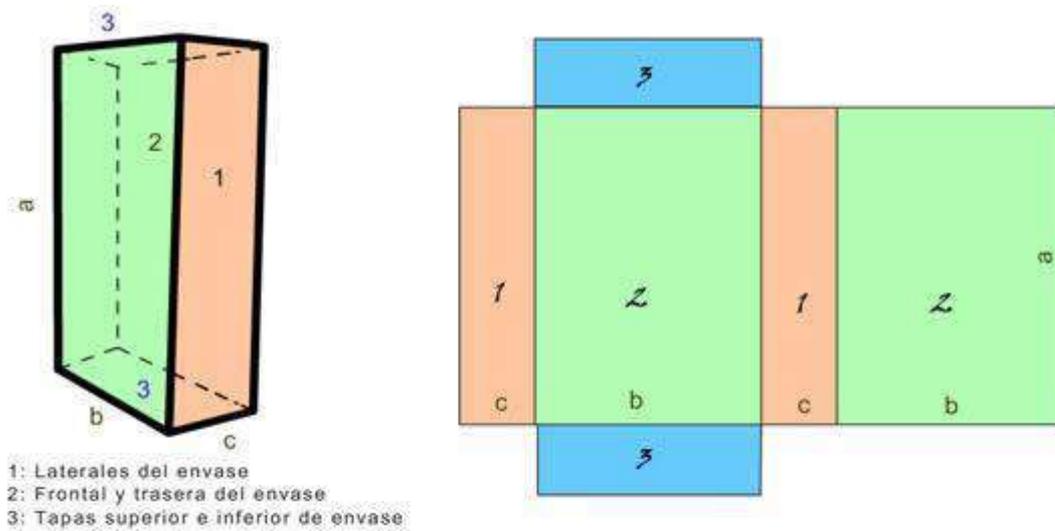
2.3 Medidas en dos y tres dimensiones. Representación gráfica

Todos los días nos encontramos con situaciones en las que nos es necesario usar algún tipo de unidad de medida e incluso nos ha tocado medir algo por nuestra cuenta. Quién no ha oído alguna vez expresiones del tipo: "El **metro cuadrado** de tarima está a 25 €." o "Este año el **litro** de gasolina se paga a 1,23 €." o quizás, "Mi casa tiene 200 **metros cuadrados** de jardín."

Estamos usando unidades de superficie y de volumen continuamente. Observa por ejemplo este envase de alimentación:



La caja de cereales tiene la forma de un prisma rectangular y para montarla tuvimos que ensamblar las distintas caras (laterales, frontal, trasera y tapas).

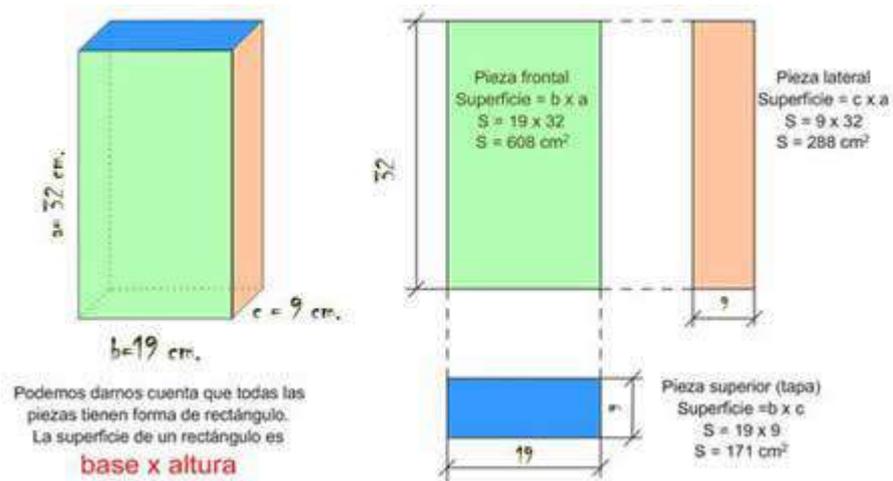


- 1: Laterales del envase
- 2: Frontal y trasera del envase
- 3: Tapas superior e inferior de envase

El envase es un volumen caracterizado por su altura (a), anchura (b) y profundidad (c).
 Está construido a partir de piezas planas de cartón que sólo tienen altura y anchura.
 El envase es un cuerpo que tiene **3 DIMENSIONES** es un **VOLUMEN**.
 Las piezas que lo componen sólo tienen **2 DIMENSIONES** son **SUPERFICIES**.

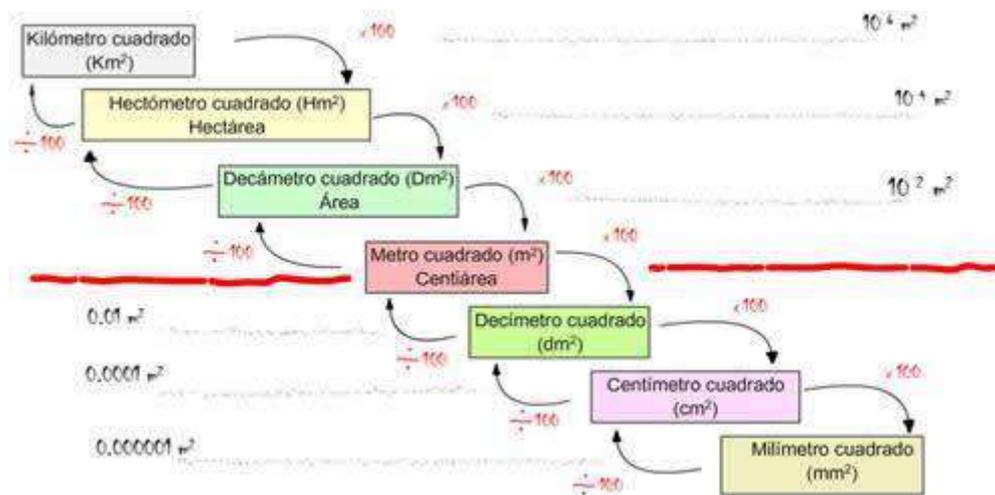
2.4. Medidas de superficie

Veamos qué cantidad de cartón fue necesario usar para construir el envase de la caja de cereales. Decidimos que sus dimensiones fueran: 32 cm x 19 cm x 9cm.



Pieza frontal	Pieza lateral	Pieza superior	Superficie	Superficie total (x 2)
608 cm ²	288 cm ²	171 cm ²	1067 cm ²	2134 cm ²

Necesitaríamos un total de 2.134 cm² de cartón (hemos tenido en cuenta que había que usar dos unidades de cada pieza). Las **unidades de superficie** que usamos normalmente son:



102. Las áreas o superficies se miden en las siguientes unidades:

- Metros, centímetros, decímetros.
- Millas, pulgadas, pies.
- Litros, dm³, m³, cm³.
- m², hectáreas, decímetros cuadrados.

103. Completa:

1 km ² = hm ²	1 dam ² = m ²	1 dm ² = cm ²
1 hm ² = dam ²	1 m ² = dm ²	1 cm ² = mm ²
3m ² = dm ²	135 dm ² = cm ²	22 km ² = hm ²
4,5 hm ² = m ²	213 dm ² = mm ²	3,32 cm ² = mm ²

104. Expresa las siguientes unidades en m²,

- a) 45 dm² b) 545 mm² c) 5,4 dm² d) 0,987 km²

105. Expresa 67,1 dam² en:

- a) m² b) km² c) cm² d) dm²

106. Expresar en m²:

- a) 4,2 ha = b) 23,45 a = c) 7 ca =

107. Calcula:

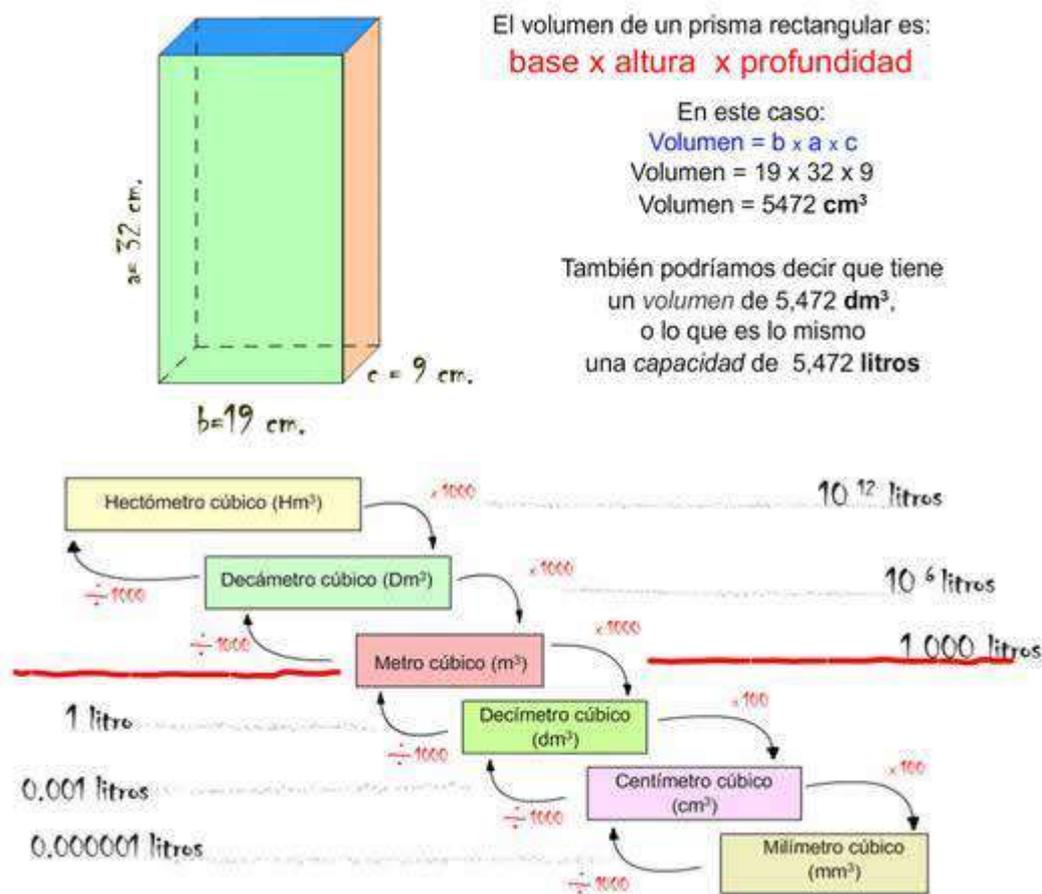
- a) En 1994 se quemaron en España 432.252 ha de terreno. Exprésalo en m².
 b) La superficie de España es de 504.759 km². Exprésalo en ha y en a.

108. Supongamos que tu salón mide 6 m de largo, 4 m de ancho y 3 m de alto.

- a) Calcula cuántos m² tienen las paredes.
 b) Calcula cuántos m² tiene el techo.
 c) Si queremos pintarlo con una pintura que indica en el bote 2 litros por m² ¿Cuántos litros de pintura necesitamos?

2.5. Medidas de volumen y capacidad

Ahora vamos a calcular el volumen que puede contener nuestro envase:



Como has podido observar el volumen se expresa en unidades como el cm³, dm³, m³.

Hasta aquí hemos visto cómo calcular la superficie de un rectángulo o el volumen de un prisma rectangular. Ya podemos entender porqué una hectárea representa una superficie de 10.000 m², y, recordando lo que viste en el punto 7, porqué a las motos de 250 cm³ se les llama "de cuarto de litro". Pero las geometrías existentes en nuestro entorno no son tan sencillas como un rectángulo o un prisma rectangular. Más adelante veremos con más profundidad esas otras geometrías complejas.

109. Decir que una tubería suministra 25 dm³ a la hora es lo mismo que decir que:

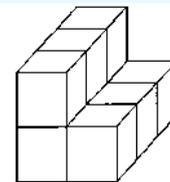
- a) Es capaz de llenar un depósito de 250 cm³ en una hora.
 b) El caudal es de 25 litros a la hora.
 c) Suministra 0,25 m³ de agua en una hora.
 d) Su caudal es de 250 mm³.

110. En un bote de pintura de 5 Kg se informa de lo siguiente: "5 Kg/ 32m²". Ello quiere decir que podremos pintar:

- a) Una pared de 10 m de ancho por 12 m de alto.
- b) Un pasillo de 30 m de largo por 2 m de ancho.
- c) Una superficie de 8 m x 4 m.
- d) Una superficie de 320 cm².

111. Calcula:

- a) ¿Cuántos m³ de agua caben en una piscina que mide 10 m de largo, 4 de ancho y 2 m de fondo?
- b) Calcula cuántos m³ tiene el cuerpo de la figura si cada cubo que lo compone tiene 1 m de arista.



112. Resuelve estos problemas:

- a) Una avioneta lleva en sus depósitos 3,5 m³ de combustible. ¿Cuántas horas podrá volar si gasta 70 litros a la hora?
- b) ¿Cuántos m³ de agua contiene un embalse en el que hay 32 hm³, 56 dam³ y 72 m³?
- c) ¿A cuánto ascenderá la factura del gas de este mes, si hemos gastado, 0,015 dam³ y cada m³ cuesta 2 €?
- d) Una piscina tiene una capacidad de 3.000 dm³. ¿Cuántos litros serán necesarios suministrar para llenarla? ¿Y cuántos centímetros cúbicos?
- e) En una conducción de agua se producen pérdidas de agua de 25 m³ a la semana. ¿Cuántos litros supone esta pérdida?
- f) Una parcela de 5 hectáreas necesita 500.000 cm³ de agua al día para su mantenimiento. ¿Cuántos litros de agua se necesitan por metro cuadrado?

2.5. Representación y medida de ángulos

Uno de los atractivos turísticos del Cuzco en Perú es la famosa "piedra de los 12 ángulos". Se encuentra situada en un antiguo muro inca, que fue parte del palacio de Inca Roca. Este muro es una muestra admirable del conocimiento de esta civilización para pulir y ensamblar cada piedra. Todas las piedras alrededor de la piedra de 12 ángulos encajan perfectamente, sin dejar espacio alguno.

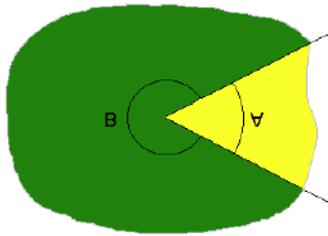


Intenta localizar sobre la imagen los 12 ángulos de la piedra.

Observa ahora en la imagen inferior los ángulos que forman las varillas de los abanicos. ¿Cuál de los dos abanicos tiene un ángulo menor?

Vamos a considerar las varillas del abanico como dos semirrectas determinadas en el plano, cuyo origen común es el ojo del abanico (lugar donde se insertan las varillas).





Ángulo es la parte del plano limitada por dos semirrectas con el mismo origen. Las **semirrectas** son los **lados** del ángulo, y el origen es el **vértice**. La región clara (A) es un ángulo **convexo** y la oscura (B) es un ángulo **cóncavo**. Ambos están limitados por dos semirrectas.

Algunos ángulos especiales

Es necesario conocer los diferentes tipos de ángulos existentes:

- - **Ángulo nulo**, que es el ángulo definido por dos semirrectas que coinciden.
- - **Ángulo recto**, que es el ángulo convexo definido por dos semirrectas perpendiculares.
- - **Ángulo llano**, cuando las dos semirrectas que lo definen tienen la misma dirección, aunque sentidos opuestos. Barre un semiplano, esto es, la mitad del plano.
- - **Ángulo completo**, que es el ángulo que abarca todo el plano.
- - Los **ángulos convexos** siempre son menores que el ángulo llano. Los **ángulos cóncavos**, por el contrario, son siempre mayores que el ángulo llano.
- - Se llaman **ángulos agudos** a los que son menores que un ángulo recto.
- - Se llaman **ángulos obtusos** a aquellos ángulos convexos (menores que un ángulo llano) que son mayores que un ángulo recto.

Medida de ángulos y tiempos

Para medir la abertura de un ángulo usaremos el **grado**. En el Sistema Internacional de Unidades la unidad de medida es el **radián**. En un ángulo llano, de 180 grados, hay 3,14 radianes.

Hasta ahora has utilizado como sistema de numeración el sistema decimal (las unidades van de 10 en 10). El **sistema sexagesimal** es un sistema de numeración que emplea la base sesenta. Se usa para medir tiempos (horas, minutos y segundos) y ángulos (grados, minutos y segundos). En dicho sistema, 60 unidades de un orden forman una unidad de orden superior. Así, 60 segundos forman 1 minuto, y 60 minutos forman 1 hora o 1 grado, según midamos tiempo o ángulos.

- Si en darnos una ducha tardamos 5 minutos y 29 segundos, para saber cuál sería la medida en segundos del tiempo, los 5 minutos los transformamos a segundos multiplicando por 60.

$60 \cdot 5 = 300$ segundos, que junto a los 29 segundos daría un total de 329 segundos.

- Si quisiéramos conocer los minutos que tardamos en recorrer la distancia que separa Cáceres de Badajoz, mediríamos el tiempo con nuestro reloj de pulsera, que podría ser 1 hora y 12 minutos.

$1 \cdot 60 = 60$ minutos, y junto a los 12 minutos, resultaría un total de 72 minutos.

Podríamos querer saber a cuantos segundos equivaldrían estos minutos:

$72 \cdot 60 = 4.320$ segundos.

- Para llegar a la biblioteca pública has invertido 1.815 segundos. ¿Cuántos minutos y segundos has tardado?

$1815/60 = 30$ minutos y 15 segundos.

- El AVE Madrid-Sevilla realiza su recorrido en 10.440 segundos. ¿Cuántas horas y minutos utiliza en su recorrido?

$10.440/60 = 174$ minutos.

$174/60 = 2,9$ horas = 2 horas y 54 minutos.

Los ángulos se miden también, en el sistema sexagesimal, en grados sexagesimales, o simplemente en grados. Luego se llama **minuto** al ángulo que resulta de dividir un grado en 60 partes

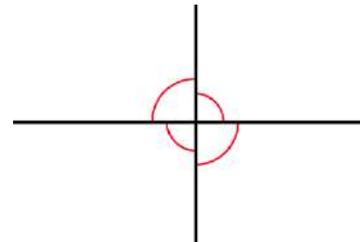
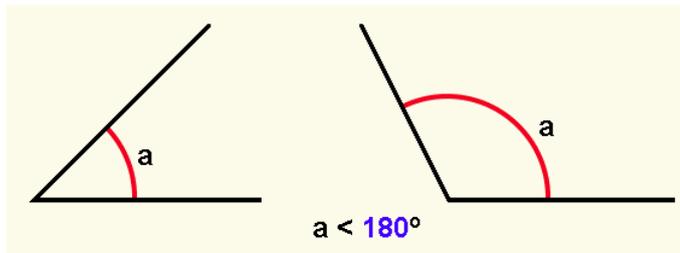
iguales.

1° (un grado) equivale a 60' (60 minutos).

Si dividimos un ángulo de 1' en 60 partes iguales, a cada una de ellas se le llama segundo.

1' (un minuto) equivale a 60'' (segundos)

- El ángulo **completo** tiene 360°.
- El ángulo **llano** tiene 180° porque es la mitad de un ángulo completo.
- El ángulo **recto** tiene 90° porque es la mitad de un ángulo llano.



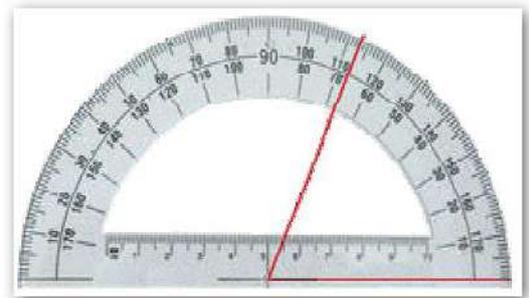
Ángulos agudo, obtuso y ángulos rectos

Recuerda que para medir una magnitud necesitabas un instrumento : los ángulos se miden con un **transportador**.

Un transportador consiste en un semicírculo graduado que tiene 180 divisiones, cada una de las cuales representa 1°. Con él podemos medir y construir ángulos convexos (hasta 180°).

Para medir la amplitud de un ángulo tienes que:

1. Hacer coincidir el vértice del ángulo con la crucecita del semicírculo graduado.
2. Hacer coincidir uno de los lados del ángulo con el 0 del semicírculo graduado.
3. El otro lado del ángulo nos dará la medida del ángulo.



En el ejemplo de la imagen, el ángulo delimitado por las semirrectas de color rojo mide 67 grados.

113. Dibuja en tu cuaderno dos ángulos agudos y dos ángulos obtusos. Luego, los mides con el transportador.

114. Dibuja en tu cuaderno dos ángulos cóncavos. Luego los mides con el transportador.

115. ¿Cuáles son los elementos de un ángulo?

- a) Vértice y lados.
- b) Origen y bisectriz.
- c) Lados y bisectriz.
- d) Ojo y lados.

116. ¿Cuáles son las unidades de medidas de ángulos?

- a) Grados, minutos y segundos.
- b) Centesimal, circular y sexagesimal.
- c) Radián, grado y centésima.
- d) Arco y radio.

117. Un ángulo llano tiene:

- a) 360°.
- b) 180°.
- c) 90°.
- d) 60°.

118. 1° equivale a

- a) 60''.

- b) 60'.
 c) 2 radianes.
 d) 180'.

119. Los ángulos menores que un ángulo recto se llaman

- a) Obtusos.
 b) Cóncavos.
 c) Agudos.
 d) Llanos.

120. El transportador de ángulos sirve para:

- a) Dibujar ángulos, solamente.
 b) Medir ángulos, solamente.
 c) Medir y dibujar ángulos.
 d) Transportar los ángulos llanos.

121. Completa:

- a) $2^\circ = \dots\dots\dots$ Segundos b) $780' = \dots\dots\dots$ grados
 c) $1.020'' = \dots\dots\dots$ minutos d) $25.200'' = \dots\dots\dots$ Grados

122. Une las cantidades que sean iguales:

5°	$720''$
$12'$	7°
$420'$	$18.000''$
$28.800''$	8°

123. Un ángulo de $30^\circ 27'$ ¿de cuántos minutos estaría formado?

124. Un ángulo de $11.700'$ ¿cuántos grados medirá? ¿Será un ángulo cóncavo o convexo?

125. ¿Cuántos ángulos llanos tiene un ángulo completo?

126. ¿Cuántos ángulos rectos tiene un ángulo completo?

127. A un ángulo agudo le faltan 32° para valer un ángulo recto. ¿Cuánto mide ese ángulo?

2.7. Estimaciones y errores

Estimaciones y aproximaciones

Si te dicen que la cuenta del restaurante asciende a 188 € y sois cuatro a pagar, ¿cuánto dinero pondríais cada uno? De una forma rápida podemos dividir 200 entre 4 en lugar de 188 entre 4. El resultado es 50 € cada uno. La diferencia entre las dos divisiones es de 3 € por persona, pero la operación que hemos realizado, aunque no es exacta, es más sencilla.

Esta operación que acabamos de hacer recibe el nombre de estimación. Podríamos decir que una **estimación** es hacer el cálculo del valor de una magnitud con datos basados en la observación, la comparación o la experiencia.

En la siguiente fotografía tenemos un escorpión dorado y un ciervo volante. Si supiéramos la medida de uno de los dos podríamos hacer una estimación de la medida del otro. Al observar ambas figuras podemos compararlas y estimar que el escorpión parece el doble de grande que el ciervo volante.

Las técnicas más frecuentes en la estimación se basan en:

1. La comparación con objetos o acontecimientos similares.
2. Aplicar mentalmente la unidad de medida de forma sucesiva.
3. Dividir mentalmente la cantidad que vamos a considerar en porciones más pequeñas.



Aproximaciones y errores

Cada vez que realizamos una estimación estamos aproximando el valor exacto de la medida de una magnitud a un valor cercano a él.

Vamos ahora a hacer aproximaciones de una determinada cantidad. Partimos del siguiente ejemplo:

"La marca mínima exigida a los atletas masculinos de 20 Km marcha para competir en los Juegos Olímpicos de Pekín es de 1 hora 21 minutos 30 segundos."

Primero vamos a pasar esta cantidad a horas:

Pasamos los segundos a minutos $\frac{30}{60} = 0,5$ minutos

Pasamos los minutos a horas $21 + 0,5 = 21,5$ minutos $\frac{21,5}{60} = 0,358333\dots$ minutos

El total del tiempo en horas es: $1 + 0,358333\dots = 1,358333\dots$ horas

Luego 1 hora 21 minutos 30 segundos = 1,3583333... horas

El número que hemos obtenido es periódico mixto, tiene infinitas cifras decimales. Para poder trabajar con él en otras operaciones hay que "quitarle" números. Lo que hacemos es por tanto una **aproximación**. La aproximación será más exacta cuando ésta se acerque más al valor real.

¿Cómo eliminamos los números? Esto no se hace de cualquier manera. Utilizamos lo que se denomina **redondeo**:

1. Si la cifra que vamos a eliminar es mayor o igual que 5, sumamos 1 a la cifra anterior.
2. Si la cifra es menor que 5, la cifra anterior se queda como está.

Vamos a aproximar el tiempo de 1,3583333...horas. Dependiendo del número de decimales que dejemos así será la aproximación: diezmilésimas 4 decimales, milésimas 3, centésimas 2, décimas 1.

Aproximación a	Unidad	Décimas	Centésimas	Milésimas	Diezmilésimas	Número
Diezmilésimas	1	3	5	8	3	1,3583
Milésimas	1	3	5	8		1,358
Centésimas	1	3	5 + 1 = 6			1,36
Décimas	1	3 + 1 = 4				1,4

Se llaman **cifras significativas** a aquellas que expresan el valor de la medida realizada. Está medida deberá venir acompañada de su correspondiente unidad.

El número de cifras significativas dependerá de la exactitud con la que se necesite dar el resultado; por ejemplo, si medimos el tiempo de los atletas de la maratón, éste vendrá dado en horas, minutos y segundos. En cambio, en las marcas de los atletas de velocidad se necesita precisar hasta las centésimas de segundo. Se necesitan más cifras significativas.

Cuando el valor de una medida se haya calculado con una fórmula matemática, el resultado no se da con todas las cifras que nos proporciona la calculadora, sino que se expresa con el mismo número de cifras que la medida que menos tenga.

¿Cómo cuantificar el error que se está cometiendo al aproximar?

Cada vez que estimamos o aproximamos una medida estamos cometiendo errores. Cuánto más pequeño sea el error cometido en nuestra medida mejor será está.

Llamamos error absoluto de una medida a la diferencia en valor absoluto que hay entre el valor exacto y el valor aproximado de dicha medida. Recuerda, el valor absoluto nos dice que esta cantidad es siempre positiva.

¿De cuánto es el error que se comete en las aproximaciones del ejemplo anterior?

Aproximación a	Valor aproximado	$ \text{Valor}_{\text{real}} - \text{Valor}_{\text{aproximado}} $	Error absoluto
Diezmilésimas	1,3583	$ 1,3583333\dots - 1,3583 =$	0,000033...
Milésimas	1,358	$ 1,3583333\dots - 1,358 =$	0,000333...
Centésimas	1,36	$ 1,3583333\dots - 1,36 =$	0,001666...
Décimas	1,4	$ 1,3583333\dots - 1,4 =$	0,041666...

A medida que disminuye el número de cifras decimales, el error que se va cometiendo es mayor y por tanto la medida que estamos utilizando será menos exacta.

Vamos ahora con otro ejemplo: supongamos que dos personas miden la misma estantería. ¿El resultado de la medida será el mismo? Probablemente no: el punto inicial y final donde colocamos el metro no será el mismo, por lo que el resultado será diferente. Pero además, dependerá del metro que cada uno estemos utilizando.

Imaginemos que estamos midiendo la longitud de una estantería con un metro que tiene un error de medida de 0,2 cm (no sabemos en principio si de más o de menos). ¿Qué significa esto?

Significa que si nosotros hemos medido 100 cm, la medida real no tiene por qué ser 100 cm.

1. Si hacemos una aproximación por defecto la longitud de la estantería será:

$$100 - 0,2 = 99,8 \text{ cm}$$

2. Si hacemos una aproximación por exceso la longitud de la estantería será: $100 + 0,2 = 100,2 \text{ cm}$

La medida real de nuestra estantería es un valor que está entre 99,8 y 100,2 cm.

Una medida siempre es aproximada debido a las limitaciones del procedimiento seguido y a las del instrumento que estamos empleando.

3. Bocetos y croquis

Las ideas iniciales de cualquier diseño o proyecto técnico son imaginadas por nuestra mente y en primera instancia se plasman en el papel mediante dibujos de trazos sencillos y esquemáticos. Estos dibujos iniciales son los que llamamos **boceto y croquis**. Consisten en una representación gráfica básica del objeto realizada a mano alzada.

El **boceto** es un bosquejo donde se representan los rasgos generales que nos servirán de base para realizar un diseño más elaborado.

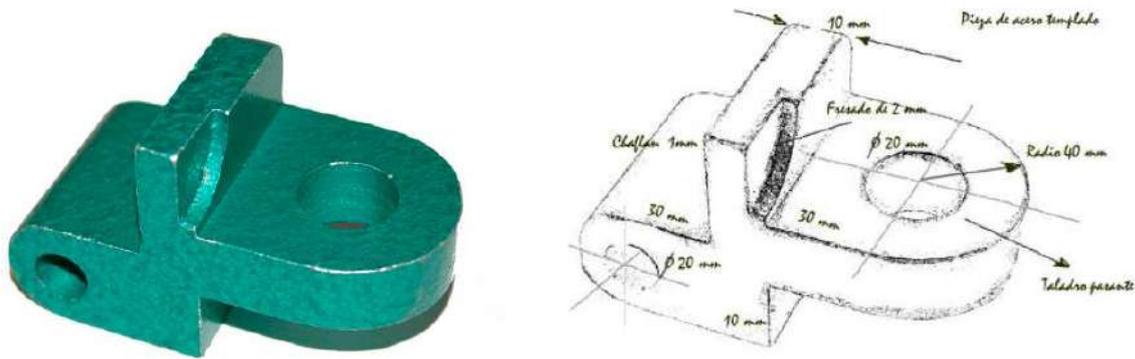


Figura 6.1: Una pieza y su boceto

El **croquis** es un dibujo técnico realizado a mano alzada y que tiene como objetivo representar características esenciales del elemento usando el registro propio del dibujo técnico (líneas, tramas, cotas, proyecciones, secciones, alzados, etcétera). El croquis es un dibujo que no posee una gran precisión gráfica, pero que debe ser riguroso en la información contenida. Debe existir correspondencia inequívoca entre las proyecciones, y las cotas han de ser exactas respecto de la geometría del modelo.

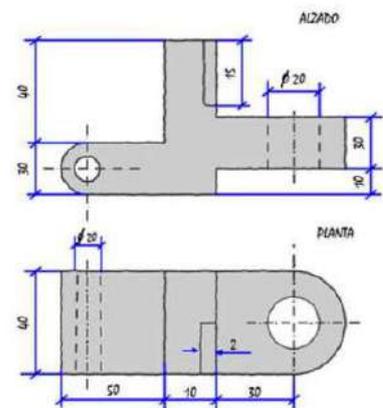


Figura 6.2: Croquis de la pieza anterior

3.1. Escalas

Cuando los objetos que se quiere representar son muy pequeños o muy grandes es necesario dibujarlos a escala; es decir, a mayor o menor tamaño que el que se tiene en la realidad, pero manteniéndose la proporción entre sus dimensiones.

Las escalas se escriben en forma de fracción, donde el numerador indica la medida en el dibujo y el denominador la medida en el objeto real.

$$\text{Escala} = \frac{\text{Tamaño del dibujo}}{\text{Tamaño real}}$$

En base a esta relación entre el dibujo y el objeto real, existen tres **tipos de escalas**:

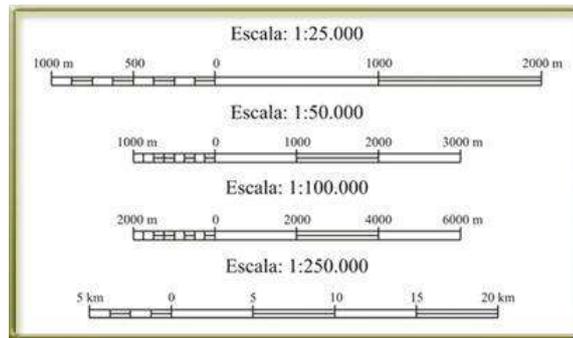
- **Escala natural:** el tamaño del objeto representado en el plano coincide con el tamaño real. Es decir, la escala es **1:1**.
- **Escala de reducción:** el tamaño del objeto en el plano es menor que en la realidad. Se utiliza para objetos mayores que las dimensiones del papel. Un ejemplo sería la escala **1:2**.
- **Escala de ampliación:** el tamaño del objeto es mayor que en la realidad. Se emplea cuando se quieren dibujar piezas muy pequeñas o con mucho detalle. Un ejemplo sería la escala **2:1**.

Para facilitar la realización de dibujos a escala, existen unas reglas especiales, llamadas **escalímetros**, que contienen seis escalas, la escala natural entre ellas.

Si disponemos de un plano o mapa que está dibujado en una de las escalas que contiene el escalímetro, podremos medir directamente en el plano o mapa, sin necesidad de hacer cálculos para determinar las medidas reales.

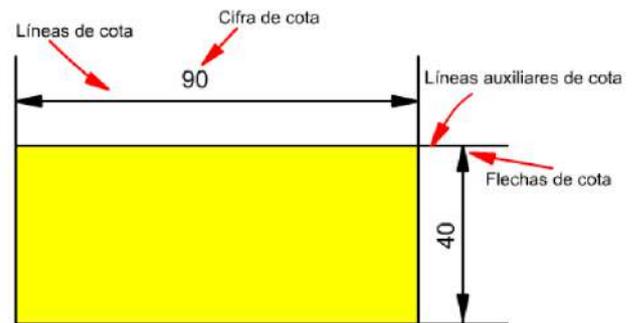
Otra herramienta utilizada, son las **escalas gráficas**. Se trata de una línea o barra graduada en la que se indican las longitudes reales que corresponden a las distancias que se miden en el plano.





3.2. Acotación

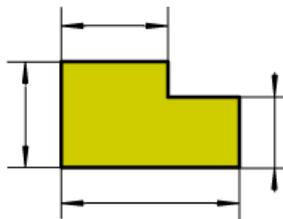
Se denomina acotación al proceso de reflejar en un plano las dimensiones del objeto representado. Para hacerlo, se utilizan las **cotas**. Se escriben sobre unas líneas, limitadas por flechas o por trazos diagonales en sus extremos, que se llaman **líneas de cotas**, y que a su vez están limitadas por dos líneas perpendiculares a ella que se denominan **líneas auxiliares**.



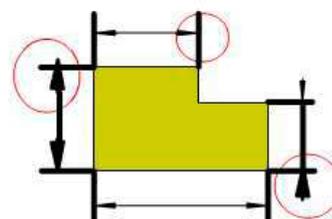
Normas de acotación

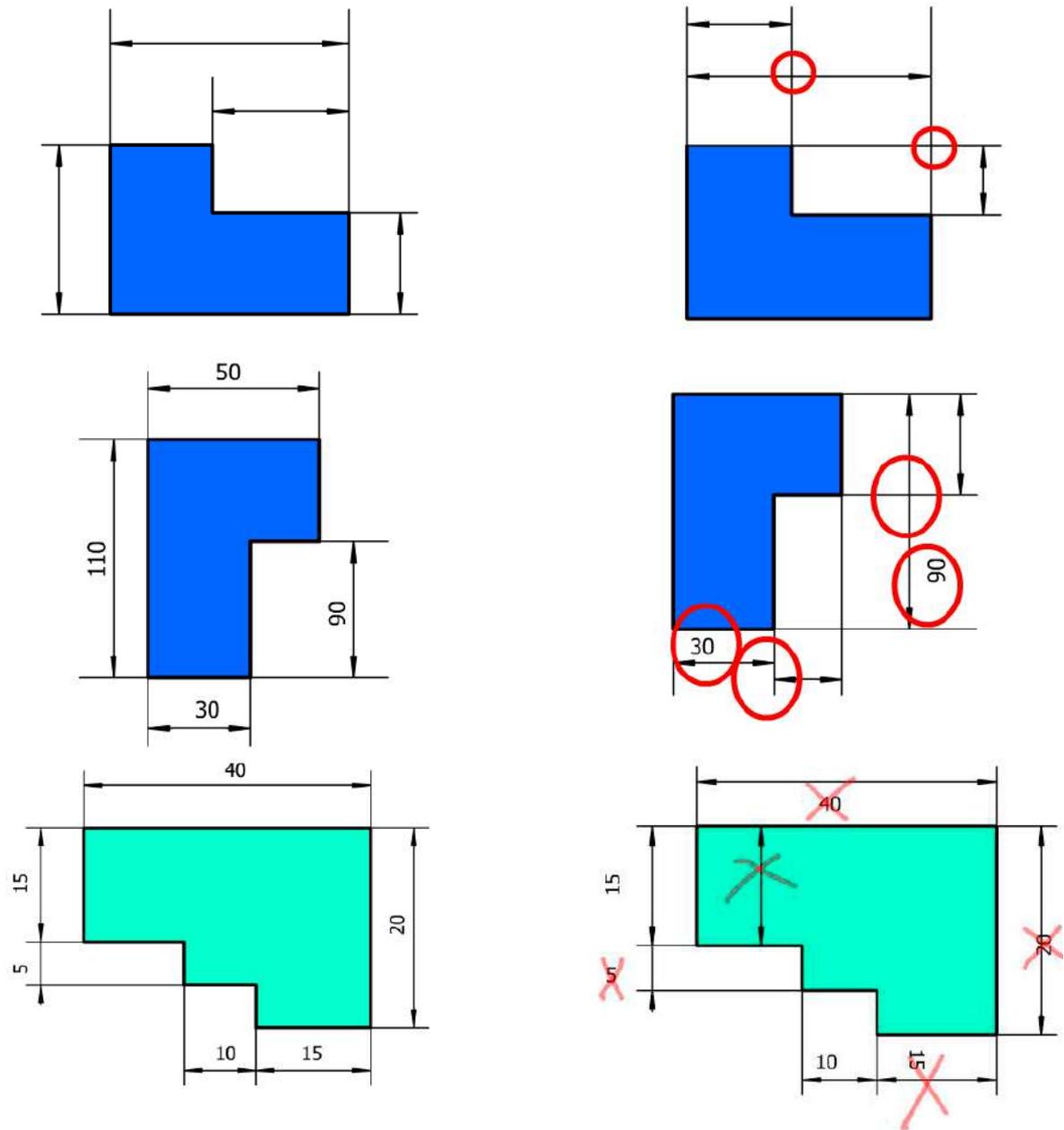
- Las líneas usadas en la acotación han de ser de un grosor y dimensiones menores que las usadas en las aristas de la figura.
- Las líneas de cota no deben cortarse entre ellas. No deben cortar a otras líneas de referencia o aristas de la pieza.
- Las cifras de cota no deben llevar unidades.
- Las líneas de cota deben estar alineadas entre sí.
- La cifra de cota debe estar centrada sobre la línea de cota.
- Se podrá acotar en serie, paralelo, o combinando ambos tipos de acotación.
- Las líneas auxiliares tienen que salir de los bordes de la pieza hacia fuera.
- Si hubiera elementos interiores, se acotaría dentro de la figura.

CORRECTO



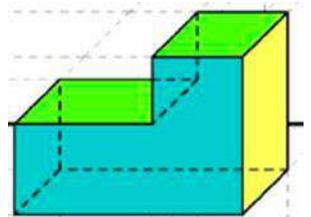
INCORRECTO



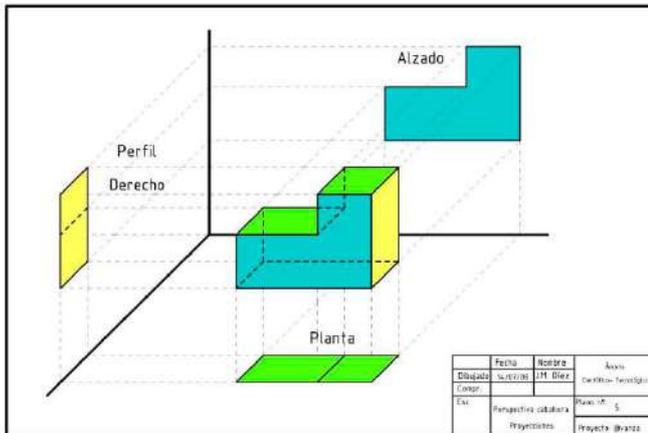


3.3. Proyecciones o vistas de un objeto

La representación de objetos tridimensionales en perspectiva sobre un formato bidimensional como es el papel no es más que una recreación gráfica que visualmente induce un efecto de realidad en el observador del dibujo. Este reconocerá visualmente la altura, anchura y profundidad del objeto en su conjunto.



Para poder dibujar en tres dimensiones necesitaremos unas referencias dentro del espacio. Estas referencias son una serie de ejes (X, Y, Z) y planos (Horizontal, Vertical, Perfil). La intersección de estos planos define unas aristas que llamaremos ejes.

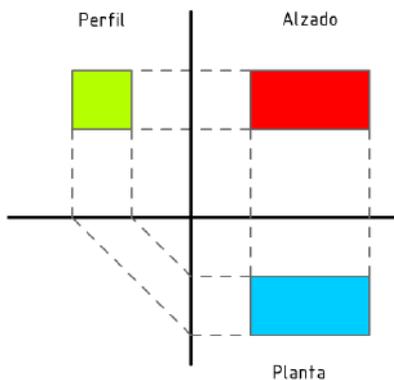


El **sistema diédrico** se basa en la representación de los objetos a partir de sus proyecciones o vistas sobre estos planos. De esta manera surgen distintas vistas:

- La proyección sobre el Plano Vertical se llama **alzado**,
- La proyección sobre el Plano Horizontal se llama **planta**.
- La proyección sobre el Plano Perfil se llama **perfil derecho**.

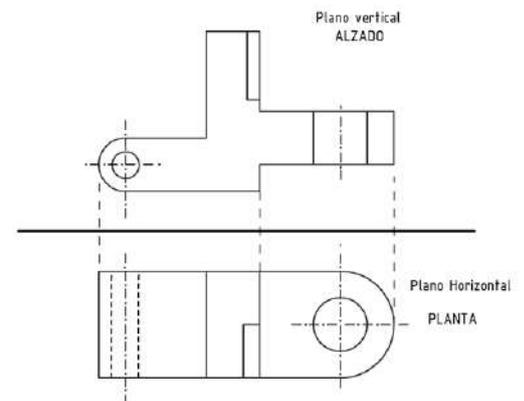
La proyección de un prisma rectangular se basa en la proyección de sus vértices sobre los planos.

Estas proyecciones coincidirán con las respectivas caras del prisma.



Usualmente, en los proyectos técnicos las perspectivas se usan para dar una visión general del conjunto. Esta se completa con las vistas o proyecciones necesarias. Normalmente se dan dos o tres de estas vistas (planta, alzado y perfil). A la hora de representar estas

proyecciones debemos ser rigurosos en su trazado, colocando cada una de ellas en su respectivo plano de proyección y manteniendo las proporciones entre ellas. Para ello siempre son útiles las líneas de referencia entre vistas.



128. Dibuja boceto, croquis, plano y despiece de un bolígrafo BIC.

129. Si dos poblaciones se encuentran situadas en un mapa de escala 1 / 10.000 a 20cm., ¿Cuál es la distancia real que las separa en km?

130. Una pieza dibujada a escala 5:1 mide 80mm. ¿Cuál es la medida de la pieza real?

131. Una pieza real mide 360 mm y la representamos a escala 1 / 6 ¿Cuánto medirá en el dibujo?

UNIDAD DIDÁCTICA 2. LA TIERRA, EL PLANETA DE LA VIDA

1. La Tierra en el Sistema Solar

1.1. El Sistema Solar

El **Sistema Solar** está formado por una estrella central de tamaño medio (el Sol), los cuerpos que le acompañan (planetas, cometas, satélites, meteoroides, gas y polvo interplanetario) y el espacio que queda entre ellos.

El Sistema Solar se originó hace unos 4.500 millones de años, a partir de una nube de gas en rotación. La fuerza de la gravedad hizo que la materia se concentrara en el Sol, en el centro, y en planetas, girando alrededor.



Un **planeta** es un cuerpo que gira alrededor de cualquier estrella, en este caso del Sol. Los planetas se caracterizan por no tener luz propia: reciben su luz de la estrella que tienen cercana.

Podemos clasificar los planetas en dos tipos:

- **Interiores:** Mercurio, Venus, Tierra y Marte.
- **Exteriores:** Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno.

Los **planetas interiores** están compuestos por rocas y metales y sus atmósferas contienen muy poco hidrógeno y helio.

Plutón, hasta el 2006, se consideraba planeta, pero debido a que su tamaño es menor de lo que se pensaba ha pasado a clasificarse como **planeta enano**.

El Sol

El Sol es una estrella de tamaño medio que contiene el 99,85 % de toda la materia del Sistema Solar. Surgió hace unos 5.000 millones de años y se estima que le quedan aproximadamente otros 4.500 millones de años de vida.

La forma del Sol es esférica y está formado por un 71% de hidrógeno y un 27% de helio, además de tener una cantidad muy pequeña, un 2%, de otros elementos químicos.

Podemos distinguir cuatro partes en el Sol. En el centro se encuentra el **núcleo**, que es la parte más caliente. Rodeándolo se encuentran sucesivamente la **fotosfera**, la **cromosfera** y la **corona solar**. La temperatura en el núcleo del Sol alcanza unos 16 millones de grados centígrados, mientras que en la superficie "sólo" alcanza los 3.500 °C.

La luz que parte del Sol tarda en llegar a la Tierra aproximadamente unos 8 minutos.

La Tierra y la Luna

Los **satélites** son cuerpos que giran alrededor de otros planetas. Todos los planetas del Sistema Solar, a excepción de Mercurio y Venus, poseen al menos un satélite. El satélite de la Tierra es la Luna.

La Luna está formada por un **núcleo** interior de hierro, que se encuentra rodeado por un manto de rocas fundidas sobre el cual se encuentra la **corteza**.

La fuerza de la gravedad en la Luna es 0,16 la de la Tierra, por eso los astronautas pueden dar esos grandes saltos.

Los **cráteres** de la Luna son el resultado de los impactos de meteoritos sobre su superficie.



Las fases de la Luna

Cuando la Luna se mueve alrededor de la Tierra, los rayos del Sol inciden sobre ella iluminándola de diferente manera, según su posición. Por esa razón la vemos desde la Tierra de forma diferente según van pasando los días. Estas distintas formas se llaman **fases lunares**. Son cuatro y la Luna completa sus cuatro fases cada rotación o traslación alrededor de la Tierra, pues dura el mismo tiempo, aproximadamente 28 días. Las fases son:

- **Luna nueva:** la Luna no se ve porque la cara que ilumina el Sol es la cara oculta.
- **Cuarto Creciente:** su aspecto visto desde la Tierra es como la letra D.
- **Luna llena:** se ve todo el disco lunar iluminado por el Sol. Vemos su cara vista entera.
- **Cuarto menguante:** su aspecto visto desde la Tierra es como la letra C.

1. Enumera los elementos que componen el Sistema Solar

El Sistema Solar está formado por una _____ central de tamaño medio (el _____), los cuerpos que le acompañan (_____, cometas, _____, meteoroides, gas y _____ interplanetario) y el _____ que queda entre ellos.

Banco de palabras: espacio, estrella, polvo, planetas, satélites, Sol

2. El Sistema Solar se formó hace unos:

- 4.500 millones de años.
- 4.000 millones de años.
- 4.500.000 años.
- 5.400.000 años.

3. Los planetas exteriores del Sistema Solar se caracterizan por (señala las respuestas correctas):

- Su enorme tamaño en comparación con los interiores.
- Que han evolucionado menos a lo largo del tiempo.
- Aunque pueden tener un núcleo rocoso, el resto permanece en estado líquido y gaseoso.
- Que la superficie es rocosa y el interior se mantiene en estado líquido.

4. Uno de estos planetas no es interior:

- Neptuno
- Marte
- Mercurio
- Venus

PARA SABER MÁS

En estas páginas puedes encontrar más información sobre el Sistema Solar, el Sol e información detallada de los planetas:

<http://solarviews.com/span/homepage.htm>

<https://www.meteorologiaenred.com/sistema-solar.html>

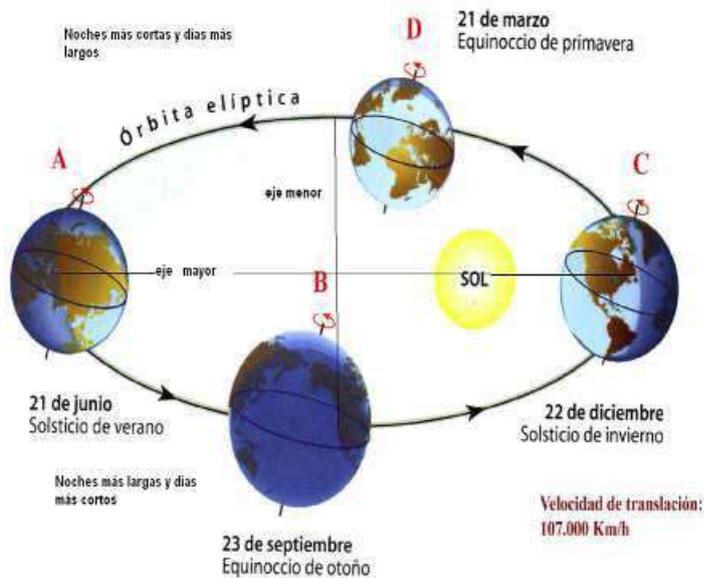
Las agencias espaciales tienen páginas web educativas en las que muestras imágenes, contenidos sencillos y algunos juegos para conocer todo lo relacionado con el espacio. En el primer enlace tienes la de la NASA, la agencia espacial estadounidense y en el segundo la de la ESA, agencia espacial europea:

<https://spaceplace.nasa.gov/asteroid-or-meteor/sp/>

https://www.esa.int/kids/es/Aprende/Nuestro_Universo/Planetas_y_Lunas/El_Sistema_Solar

1.2. Movimientos de la Tierra

La Tierra está en continuo movimiento. Se desplaza con el resto de los planetas y el Sol por nuestra galaxia. Este movimiento no afecta a nuestra vida diaria. Sí lo hacen otros dos movimientos de la Tierra:



Tierra:

Su giro alrededor del Sol o movimiento de **translación**, dando lugar a las estaciones.

Su giro alrededor de su eje o movimiento de **rotación**, que da lugar a los días y las noches

Translación

La Tierra describe una vuelta completa alrededor del Sol, es decir, una órbita completa. El tiempo que tarda en dar una vuelta completa son 365 días y 6 horas. Como un año son 365 días, cada cuatro años hay que añadir un día más debido a esas 6 horas de más: un año de 366 días se llama **bisiesto**.

La órbita es ovalada o elíptica y tiene dos ejes.

A los puntos donde la órbita coincide con los extremos del eje menor se llaman **equinoccios**. En estos puntos, el día y la noche duran lo mismo.

Si la órbita coincide con los extremos del eje mayor se producen los **solsticios**.

En el solsticio de verano tenemos la noche más corta del año (San Juan), y en el solsticio de invierno la noche más larga.

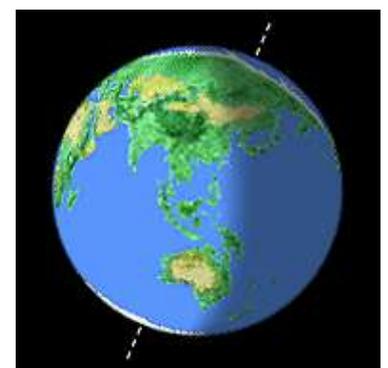
Los solsticios y los equinoccios son distintos en el hemisferio norte terrestre y en el sur, ya que mientras en un hemisferio se da el solsticio de verano, en el otro es el de invierno y al revés; y lo mismo sucede con los equinoccios; por ejemplo, cuando en España estamos en verano, en Australia o Argentina es invierno.

Rotación

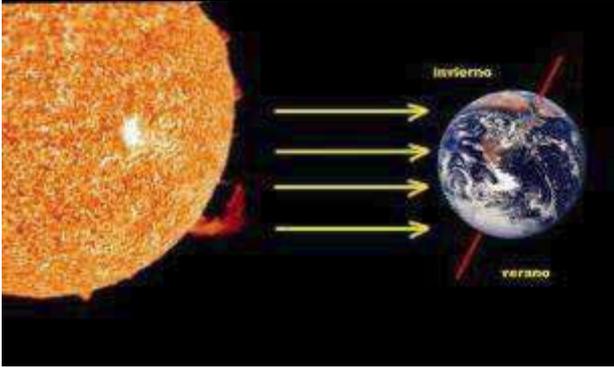
Es el movimiento de la tierra alrededor de su eje, una línea imaginaria que atraviesa la Tierra desde el polo Norte al polo Sur.

El tiempo que tarda la Tierra en completar una rotación es lo que llamamos un **día**, y dura 24 horas.

La duración relativa del día y la noche dependen de la situación de la Tierra a lo largo de su órbita.



La Tierra tiene siempre una cara iluminada por el Sol, en la que es de día. La cara opuesta está oscurecida, es de noche. Entre ambas hay una zona de penumbra que representa el amanecer, por un lado, y el atardecer, por el otro.



El Sol sale por el Este y se pone por el Oeste, lo que implica que la Tierra rota en sentido contrario a las agujas de un reloj si la miramos desde el Polo Norte, es decir, rota hacia el Este.

El eje de la Tierra está inclinado respecto al plano de su órbita. Esto hace que los rayos del Sol no lleguen de la misma forma a toda la Tierra.

A uno de los hemisferios, norte o sur, llegan antes y más rectos. Este efecto es el que provoca las **estaciones**.

Si los rayos solares llegan antes provocan una subida de las temperaturas. Ese hemisferio se encuentra en verano, mientras que el otro se encontrará en invierno.

Eclipses

Los eclipses son ocultaciones del Sol por parte de la Luna o por parte de la Tierra, de tal manera que se producen sombras, bien en la Tierra o bien en la Luna. Hay dos tipos de eclipses, el de Sol y el de Luna

a) Eclipse de Sol

Se produce cuando la Luna se interpone entre el Sol y la Tierra, y por tanto la luz del Sol no llega hasta la Tierra, sino que llega la sombra de la Luna.

Eclipse parcial, cuando sólo se oculta una parte del disco solar.

Eclipse total, cuando todo el disco solar desaparece.

Eclipse anular, cuando el diámetro de la Luna es menor que el del Sol y queda al descubierto una especie de anillo solar.



b) Eclipse de Luna

Se produce cuando la Tierra se interpone entre el Sol y la Luna. La Luna, en fase de Luna llena, se va oscureciendo hasta que sólo le llega la luz reflejada por la propia Tierra, lo que le da un tono rojizo muy característico.



Eclipse de Luna



Fases de un eclipse de Luna

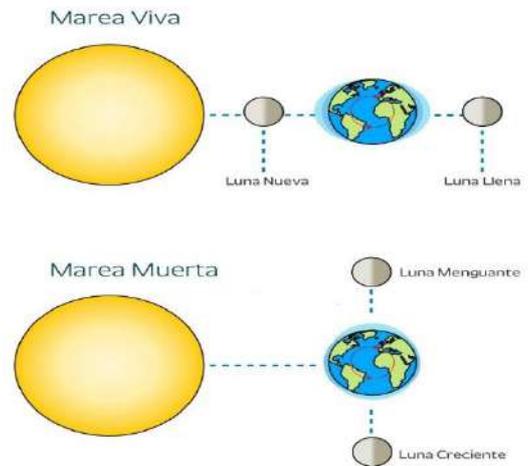
Las mareas

La marea es el cambio periódico del nivel del mar producido por la atracción que ejercen el Sol y la Luna sobre la Tierra.

La Luna atrae el agua que está más próxima a ella. Así, la parte del océano que está de cara a la Luna se abomba hacia ella.

Al mismo tiempo, en el lado opuesto de la Tierra el agua se abomba en sentido contrario por la inercia, aunque menos. La Luna atrae a toda la Tierra, no sólo al agua. Lo que pasa es que la tierra es rígida y no se abomba. El Sol también atrae el agua de los océanos, pero en menor medida que la Luna. Aunque su gravedad es mayor, al estar más lejos, influye menos. El Sol produce mareas más débiles.

El abombamiento del océano hace que en la costa se vea cómo el mar se retira y vuelve varias veces al día. La altura de las mareas también varía, y no es la misma en todos los lugares. En las fases creciente y menguante, las mareas son más pequeñas y se llaman mareas muertas. En cambio, cuando hay Luna nueva y llena, el Sol, la Luna y la Tierra se alinean y las mareas son mayores. Se llaman **mareas vivas**. Las mareas más intensas se producen en Luna nueva, ya que la gravedad de la Luna y del Sol tiran en la misma dirección y se suman.



5. La distancia más corta del Sol a la Tierra se produce en el solsticio de invierno. ¿Sabrías explicar por qué no estamos en verano?

6. La Tierra no es una esfera perfecta, debido a que:

- a) La distancia desde el centro al Ecuador y desde el centro a los polos es casi igual.
- b) La distancia del centro al Ecuador es menor que la distancia del centro a los polos.
- c) La distancia del centro al Ecuador es mayor que la distancia del centro a los polos.
- d) La distancia del centro al Ecuador es el doble que la distancia del centro a los polos.

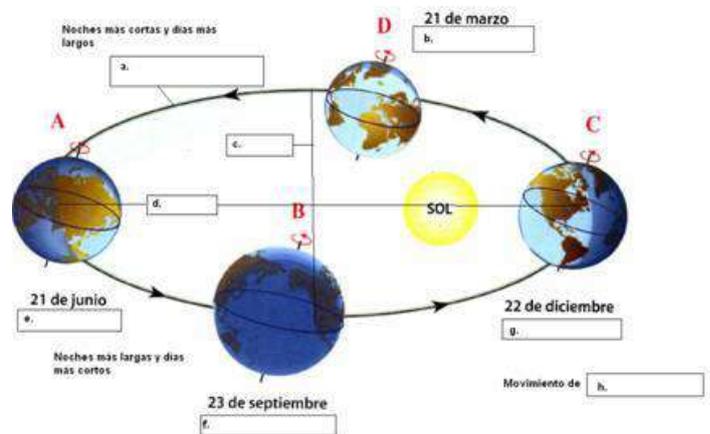
7. Completa con la palabra adecuada estas frases:

- a) Cuando no la vemos iluminada se llama fase de luna _____.
- b) Cuando ve completamente iluminada se llama fase de luna _____.
- c) Cuando va cambiando de luna nueva a luna llena se llama cuarto _____.
- d) Cuando va cambiando de luna llena a luna nueva se llama cuarto _____.

Banco de palabras: creciente, llena, menguante, nueva

8. En la figura vemos un movimiento de la Tierra. Completa los cuadros con las palabras adecuadas:

- a _____
- b _____
- c _____
- d _____
- e _____
- f _____
- g _____
- h _____



9. Decimos que un eclipse es anular cuando:

- a) La Luna se interpone entre el Sol, y la Luna y todo el disco solar desaparecen.
- b) Se produce un eclipse de Sol y el diámetro de la Luna es menor que el del Sol, quedando al descubierto una especie de anillo solar
- c) La Tierra se interpone entre el Sol y la Luna.
- d) Una parte del Sol desaparece.



PARA SABER MÁS

En estas dos unidades didácticas podrás comprobar lo aprendido y realizar ejercicios:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena4/index_1quincena4.htm

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena3/index_1quincena3.htm

La Tierra, además de los movimientos de rotación y traslación, realiza otros dos que son menos importantes. En estos enlaces puedes conocerlos:

<https://www.experimentoscientificos.es/movimientos-tierra/>

<https://www.meteorologiaenred.com/movimientos-de-la-tierra.html>

Aquí tienes un video sobre los eclipses solares:

<https://www.youtube.com/watch?v=wlt6yimwDAU>

Y en esta web tienes información sobre los eclipses de luna:

<https://astroaficion.com/2018/06/25/eclipses-lunares-que-son-por-que-ocurren-y-como-observarlos/>

Para los pescadores es muy importante conocer las mareas; aquí tienes una tabla en la que se puede ver, cada día, el nivel del mar según el sitio donde estemos:

<https://tablademareas.com/es>

2. Mapas, coordenadas y escalas

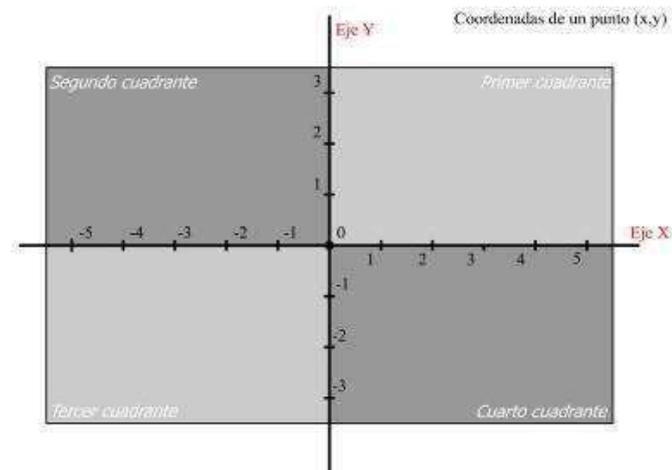
Para representar nuestro planeta o cualquier área geográfica el hombre se ha servido de dibujos y mapas que han ido evolucionando a lo largo del tiempo, según se han desarrollado los avances científicos, mejorando la representación y precisión.

2.1. Coordenadas cartesianas

Los planos nos dan una información visual en dos dimensiones de una zona geográfica, pero, para poder señalar dentro de ellos un punto concreto, necesitamos un sistema de referencia: las **coordenadas**.

Un sistema sencillo de coordenadas es el **cartesiano**. En este sistema existen dos **ejes perpendiculares** que nos sirven como referencia, son el eje X y el eje Y. Dividen el espacio en cuatro cuadrantes y su punto de corte corresponde al **origen de coordenadas** o punto (0,0)

Las coordenadas de un punto vienen definidas por dos cifras (x,y). La primera corresponde a la coordenada X del punto (línea horizontal), y la segunda a la coordenada Y (vertical). Veámoslo con un ejemplo:



Ejemplo. Dibuja en un sistema de coordenadas cartesiana los siguientes puntos: (1,3), (3,2), (4,-1), (-3,-2) y (-4,2).

- La distancia del punto al Ecuador: **latitud**.
- La distancia al meridiano de Greenwich: **longitud**.

Al ser la Tierra redonda, se utiliza como unidad de medida la empleada para medir arcos de circunferencia y ángulos: grados, minutos y segundos.

2.2. Escalas

Quando dibujamos un mapa o plano es imposible realizarlo con sus medidas originales, necesitamos adecuar las dimensiones al formato con el cual estamos trabajando. Al hacer esto se deben mantener las proporciones iniciales existentes. Esta proporción se denomina **escala**.

Las escalas se escriben en forma de fracción, donde el numerador indica el valor en el mapa o plano y el denominador el valor tomado en la realidad. A este cociente se le denomina **factor de escala**. Ambos valores se expresan en las mismas unidades ya sean km, cm o cualquier otra.

Ejemplo: Calcular la distancia entre Logrosán y Cañamero en el siguiente mapa, sabiendo que la escala usada es 1:500.000.

Medimos la distancia entre ambas localidades sobre el mapa: $d = 2 \text{ cm}$.

- Aplicamos la escala 1:500.000.

$$d \cdot 500.500/1 = 2 \cdot 500.000/1 = 1.000.000 \text{ cm} = 10.000\text{m} = 10 \text{ km}$$

- En la realidad, el camino no es una línea recta, de ahí la diferencia con la distancia real por carretera, que es de 13 km.



10. ¿Qué representamos en un mapa físico?

- Las calles de una población y la numeración de las viviendas.
- El terreno cultivado y los límites de la propiedad.
- Las fronteras políticas de los distintos países y límites entre provincias.
- Contornos de las tierras, lagos, ríos, montañas y vegetación natural.

11. El ángulo que forman entre sí los ejes de coordenadas cartesianas es de:

- 180°
- 120°
- 90°
- 30°

12. Dados los siguientes puntos, dibújalos usando los ejes de coordenadas cartesianas.

X	1	3	-2	-4	3
Y	2	-7	8	-5	7
Cuadrante	1 ^{er} Cuadrante	4 ^o Cuadrante	2 ^o Cuadrante	3 ^{er} Cuadrante	1 ^{er} Cuadrante

13. Para el mecanizado de una chapa galvanizada nos suministran los siguientes puntos.

X	10	10	-10	-10	15	-15	0	0
Y	-10	10	10	-10	0	0	-15	15

Dibuja la pieza de chapa que nos piden.

14. Identifica el punto que se encuentra en el cuarto cuadrante:

- a) (23, 54) c) (-24, -58)
b) (23, -54) d) (-23, 54)

15. ¿Cuál es la forma más correcta para localizar un punto en un mapa?

- a) Usando un sistema de coordenadas cartesianas.
b) Dando su latitud y longitud.
c) Usando una cuadrícula.
d) Dando su distancia a la localidad más cercana.

16. Sabiendo que un punto (X, Y) se encuentra en el 2º cuadrante, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

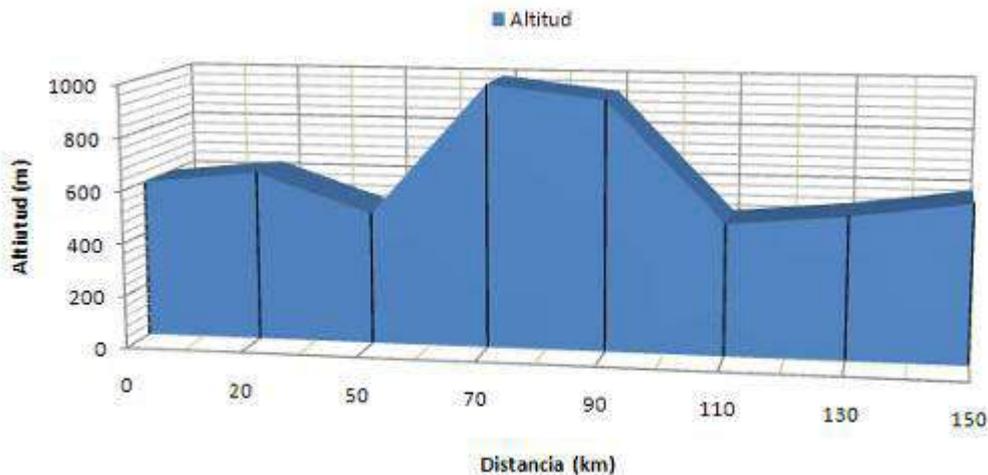
- a) X e Y son positivos.
b) X e Y son negativos.
c) X es positivo. Y es negativo.
d) X es negativo. Y es positivo.

17. Completa la frase: "Las escalas se escriben en forma de fracción donde el numerador indica el valor en _____, y el denominador el valor tomado en _____".

- a) "el mapa o plano", "la realidad".
b) "la realidad", "el mapa o plano".
c) "escala gráfica", "la acotación".
d) "centímetros", "metros".

18. En una etapa de la vuelta ciclista a España se tienen los siguientes datos. Dibuja la gráfica usando las escalas adecuadas en los ejes para su correcta representación.

Altitud (m)	600	645	500	1.000	950	500	540	600
Punto kilométrico	0	20	50	70	90	110	130	150



En la etapa anteriormente vista:

- A) ¿En qué punto kilométrico se alcanza la mayor altitud?
B) ¿Y la menor?
C) ¿Cuál será el desnivel máximo alcanzado?

19. Si entre dos puntos de un mapa hay una distancia de 4 cm y estamos usando una escala 1:500000, ¿cuál es la distancia real?

- a) 10 km.
b) 2.000 m.
c) 200.000 m.
d) 20 km.

20. "El precio del combustible ha subido durante los últimos meses". Si representamos sus valores en una gráfica, donde el eje X son los meses, observaremos:

- a) Una línea descendente.
- b) Una línea ascendente.
- c) Una línea paralela al eje Y.
- d) Una línea paralela al eje X.

3. Capas de la Tierra

3.1. Forma, dimensiones y estructura de la Tierra

Nuestro planeta, la Tierra, es el único del Sistema Solar que presenta unas características imprescindibles para la vida. Su apariencia desde el espacio es la de un astro cubierto por una especie de cortina azul brillante, producida por el efecto combinado de la atmósfera y los océanos.

En un principio se afirmaba que la Tierra era plana. **Juan Sebastián Elcano**, navegante español, realizó la vuelta al mundo en 1522, demostrando de una vez para siempre que la Tierra era redonda.

No es una esfera perfecta, pues la distancia desde el centro al Ecuador y desde el centro a los polos no es la misma. Se dice que la Tierra es una esfera achatada por los polos.

La Tierra es un planeta sólido, no presenta una composición continua y uniforme, sino una serie de capas discontinuas de distintas características dispuestas de forma concéntrica, que constituyen la **geosfera**.

La mayor parte de su superficie está cubierta de agua salada y dulce formando la **hidrosfera**. La capa gaseosa que la envuelve se llama **atmósfera** y está compuesta principalmente por nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono y vapor de agua. Esta capa es imprescindible para la **biosfera**, conjunto de todos los seres vivos que pueblan la Tierra.

Las dimensiones de la Tierra se conocen con exactitud. Algunas de ellas son:

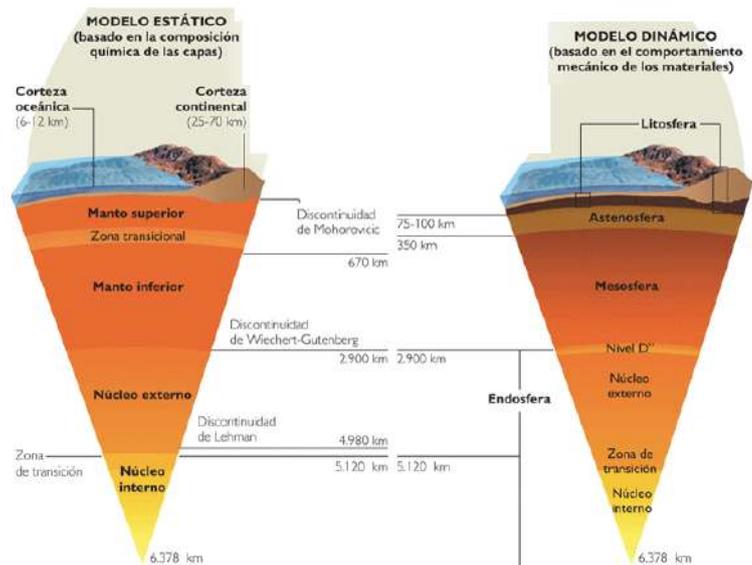


Masa total	$5,976 \cdot 10^{24}$ kg
Masa de los océanos	$1,422 \cdot 10^{21}$ kg
Masa de la atmósfera	$5,098 \cdot 10^{18}$ kg
Volumen del planeta	$1,083 \cdot 10^{12}$ km ³
Superficie total	$5,1 \cdot 10^8$ km ²
Superficie oceánica	$3,6 \cdot 10^8$ km ²
Superficie continental	$1,5 \cdot 10^8$ km ²
Radio menor (polar)	6.356,912 km
Radio mayor (ecuatorial)	6.378,388 km

3.2. La geosfera: capas sólidas de la Tierra

La **geosfera** es la parte sólida de Tierra. No es igual en todos sus puntos: a medida que vamos profundizando en ella cambian la composición de sus materiales, la temperatura a la que se encuentran y el estado en el que están.

Está compuesta por capas estructurales y por zonas dinámicas:



Modelo estático y dinámico de las capas de la geosfera

La corteza

Es la capa superior más externa de la Tierra. Tiene un espesor medio de 45 km. Es sólida y está formada por distintos tipos de rocas. Forma los continentes y el fondo de los mares y océanos. La corteza terrestre y la zona superior del manto forman la zona más externa de la Tierra, llamada **litosfera**.

El manto

Es la capa intermedia, se extiende entre los 45 y los 2.900 km de profundidad. Representa el 82% del total de la Tierra y está formada por materiales de silicio, hierro, calcio y magnesio.

El manto se divide a su vez en **manto superior e inferior**. Dentro del manto superior se encuentra la **astenosfera**, una capa de rocas parcialmente fluidas formada por lavas volcánicas. Las capas más profundas, más calientes, ascienden a la superficie y se enfrían, y descienden nuevamente originando fuerzas responsables de muchos fenómenos geológicos (volcanes, terremotos...). La temperatura del manto oscila entre los 900 y 2.000 °C en las primeras capas y próximas a los 5.000 °C al final del mismo.

Sobre la astenosfera flota la **litosfera**, que como hemos visto está formada por la corteza terrestre y parte del manto superior.

El núcleo

Es la capa más interna y se extiende desde el manto hasta el centro de la Tierra. Está compuesto de hierro y níquel sometidos a altísimas presiones y temperaturas (unos 6.000 °C). Se extiende desde los 2.900 km (límite inferior del manto) hasta el centro de la Tierra, a 6.370 km.

21. ¿Cuántas capas forman la geosfera o parte sólida de la Tierra?
22. ¿Qué diferencia hay entre astenosfera y manto?
23. ¿Qué materiales componen el manto?
24. ¿Qué es el núcleo de la Tierra? ¿Cuál es su composición? ¿Cuál es la extensión?
25. Si camináramos desde el interior de la Tierra hacia el exterior, ¿en qué orden aparecerían las capas de la Tierra?

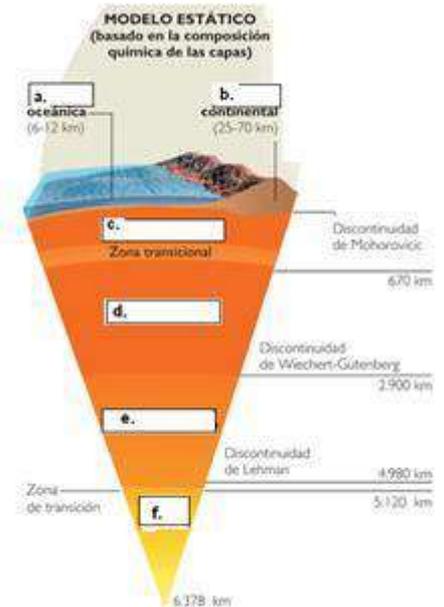
- a) Biosfera, atmósfera, geosfera, hidrosfera.
- b) Atmósfera, hidrosfera, biosfera, geosfera.
- c) Hidrosfera, biosfera, atmósfera, geosfera.
- d) Geosfera, biosfera, hidrosfera, atmósfera.

26. Indica cómo se llaman las capas de la geosfera en el modelo estático:

- a _____
- b _____
- c _____
- d _____
- e _____
- f _____

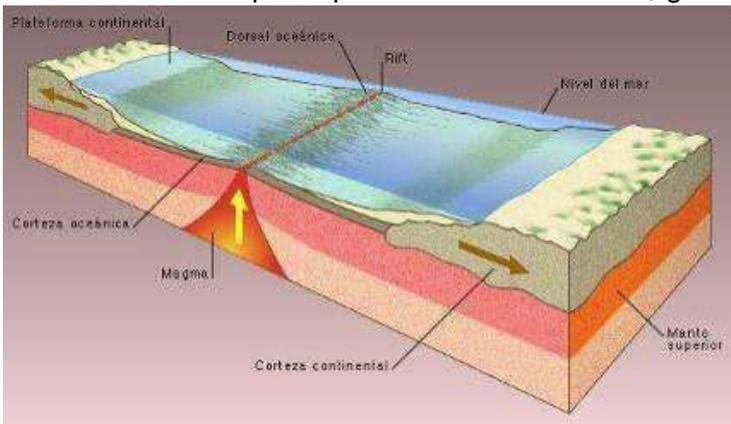
27. El núcleo de la Tierra está compuesto por:

- a) Hierro y níquel.
- b) Silicio y hierro.
- c) Calcio y magnesio.
- d) Rocas.



3.4. La capa sólida de la Tierra: Litosfera

Ya hemos visto que la parte sólida de la Tierra, geosfera, está constituida por una serie de capas estáticas y de zonas dinámicas discontinuas de distintas características.



Una de estas capas dinámicas es la **litosfera**, que está formada por la corteza terrestre y la zona superior del manto. Es la zona más externa de la Tierra y está compuesta por bloques llamados **placas litosféricas**.

Estas placas se encuentran en las zonas continentales, **corteza continental**, y en el fondo de los océanos, **corteza oceánica**. Están en continuo movimiento

trasladando los continentes y muestran numerosos fenómenos como vulcanismos, terremotos, etcétera.

Las fuerzas procedentes del interior de la Tierra son las responsables de, entre otras cosas, la formación de las montañas. Estos fenómenos geológicos internos se originan por los movimientos que se producen en la parte superior del manto. Los materiales que forman esta capa se mueven circularmente, de abajo arriba y de arriba abajo. Estos movimientos, llamados de **convección**, producirían a su vez el movimiento de las placas tectónicas y la formación y destrucción de los materiales de la corteza.

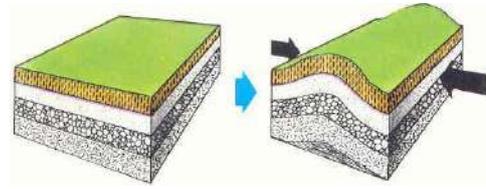
Como consecuencia de estos movimientos de las placas tectónicas que forman la litosfera terrestre, se producen a su vez dos tipos de movimientos en la superficie de la misma con consecuencias muy variadas. Unos son lentos, casi imperceptibles. Otros, por el contrario, son bruscos y repentinos.

La **orogénesis** es el proceso por el que se forman cordilleras montañosas a causa del empuje de las placas, que provoca que se eleve una zona del terreno.

A) Pliegues

Los **pliegues** son ondulaciones más o menos pronunciadas presentes en los estratos de rocas sedimentarias o metamórficas, que se originan como respuesta a las fuerzas originadas en el interior de la Tierra. Se distinguen dos tipos principales de pliegues:

los **anticlinales**, con curvatura en bóveda o convexos, y los **sinclinales**, con curvatura en cubeta o cóncavos. Normalmente aparecen asociados.



B) Fallas

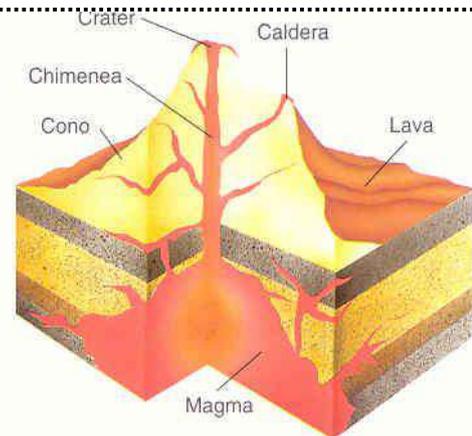
Las **fallas** son fracturas de estratos en las que se produce un desplazamiento de una de las partes fracturadas respecto de la otra. En ocasiones pueden desplazarse las dos.



C) Los volcanes

Un volcán es una grieta de la corteza terrestre por la que salen al exterior magmas y gases procedentes del interior de la Tierra. La grieta por la que fluye el magma se llama **chimenea** y comunica el foco volcánico con el exterior. El **cono volcánico** se va formando por la superposición de materiales que arroja el volcán y que se solidifican al entrar en contacto con la atmósfera. Se llama **cráter** a la abertura externa, normalmente en el centro del cono.

El volcán permite la salida de productos de tipo **gaseoso** (hidrógeno, nitrógeno, vapor de agua, dióxido de carbono ...), de tipo **líquido** (la lava volcánica, magma que se desplaza por la superficie formando las coladas volcánicas) y productos **sólidos** (fragmentos de rocas que se desprenden de las paredes de la chimenea en la erupción y lava solidificada). Estos últimos se denominan bombas volcánicas y pueden tener diferentes tamaños, desde grandes rocas hasta cenizas volcánicas.



En las regiones volcánicas, durante los períodos de calma, la actividad del magma continúa y se producen fenómenos relacionados con el vulcanismo: fuentes termales (manantiales de agua caliente); géiseres (emisiones de vapor de agua que se vuelve líquido al entrar en contacto con la atmósfera); y fumarolas (emisiones de gases a través de grietas).

D) Los terremotos

Los terremotos o sismos se deben a los choques y ajustes que se realizan entre las placas terrestres. Cuando la presión de unas placas contra otras es muy fuerte, grandes masas de rocas se rompen a lo largo de una falla y producen vibraciones y temblores.

Diariamente se producen en el mundo alrededor de 1.000 sismos, la mayoría de ellos tan débiles, que pasan inadvertidos. Existen varios procedimientos de medida que permiten comparar su intensidad. Las medidas de la intensidad se reflejan en escalas y la más conocida es la de Richter (de 0 a 8).

La zona del interior donde se origina el sismo se llama **hipocentro** o foco sísmico. El punto de la superficie situado en la vertical del hipocentro se denomina **epicentro** que es donde se manifiesta primero y con mayor intensidad el terremoto. Al originarse un terremoto se producen una serie de ondas sísmicas a través de las cuales se propaga.

Los materiales que forman la corteza terrestre son **minerales** y **rocas**.

28. Completa los huecos del siguiente texto:

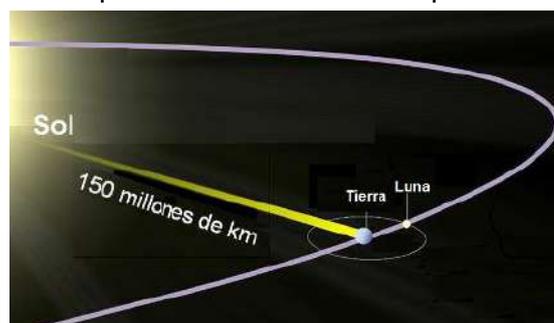
La litosfera está formada por la corteza _____ y la zona superior del _____. Es la zona más externa de la Tierra y está compuesta por bloques llamados placas _____. Estas placas se encuentran en la corteza _____, y en la _____ oceánica. Están en continuo _____ trasladando los continentes.

3.5. Características que hacen posible la vida en la Tierra

Según los conocimientos hasta ahora, la Tierra es el único planeta del sistema solar que alberga vida. La existencia de la vida en la Tierra como la conocemos depende de factores físico-químicos que enumeramos a continuación.

1. La distancia al Sol.

La Tierra se encuentra a una distancia de 150 millones de km del Sol. Eso hace que la **temperatura** media del planeta sea suave, de 15° C, aunque haya zonas más calurosas y zonas más frías en la superficie terrestre.



2. Su tamaño y densidad.

Esto hace que la Tierra sea capaz de retener una atmósfera por acción de su gravedad. La atmósfera terrestre es una delgada capa de gases con una composición y presión adecuadas para permitir el desarrollo de los seres vivos (es rica en oxígeno, vital en los procesos de respiración de animales y vegetales).

La atmósfera deja pasar la luz visible, con la que se realizan los procesos vitales para los vegetales (fotosíntesis) y hace de capa protectora de las radiaciones de alta energía (ultravioleta, rayos X, radiación gamma) gracias a un isótopo del oxígeno (el ozono).

3. La presencia de bioelementos en su superficie.

La abundancia de elementos químicos en la superficie como carbono, nitrógeno, fósforo... que combinados entre sí forman los componentes básicos de los organismos vivos.



Imagen en [publicdomainpictures](#) bajo [Dominio Público](#)

4. El campo magnético terrestre.

La estructura interna de la Tierra genera un campo magnético que impide que la radiación solar llegue a la superficie terrestre. Esta radiación solar (principalmente rayos X y radiación gamma) es muy energética y sería muy peligrosa para los seres vivos si no tuviéramos la protección de esta barrera magnética.

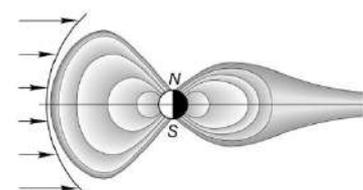


Imagen de A. [Babarik](#) en Wikimedia Commons bajo [Dominio Público](#)

29. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

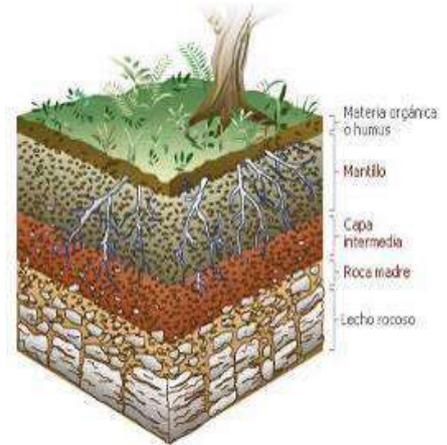
- En la Luna se pueden dar las condiciones para haber vida, pues se encuentra aproximadamente a la misma distancia del Sol que la Tierra.
- El tamaño y densidad de la Tierra hace que sea capaz de retener una capa de gases como la atmósfera que es vital por su composición para permitir el desarrollo de la vida.
- La vida en la Tierra sería factible sin la presencia de un campo magnético que la envuelva.

3.6. El suelo. El suelo en Extremadura

La capa superficial de la corteza terrestre forma en algunas zonas del planeta una estructura especial llamada **suelo**. El suelo es el resultado de varios factores:

- 1º La actividad química y mecánica, que desmenuza la roca madre hasta formar rocas pequeñas, gravas y arenas más o menos finas y
- 2º La actividad biológica de los seres vivos que lo pueblan.

La materia orgánica está presente en forma de restos vegetales (hojas, frutos, productos de su descomposición) y residuos de origen animal (cadáveres, heces,...). Tenemos que añadir los millones de microorganismos (bacterias, protozoos,...) y de otros seres vivos (insectos, gusanos, hongos,...) que lo pueblan.



Composición del suelo

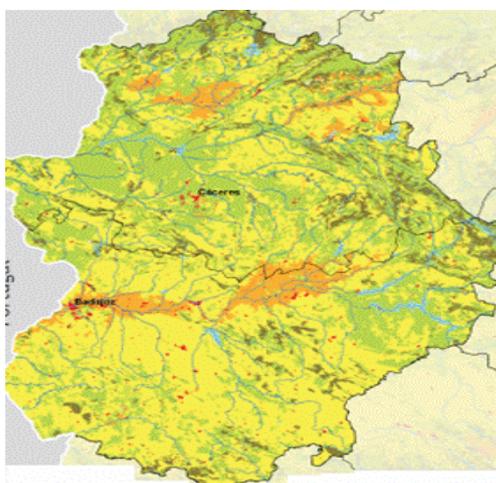
El suelo se utiliza principalmente para cultivos, pastos y bosques. El principal agente que destruye el suelo es la **erosión**. Ésta actúa sobre el espesor del suelo, eliminándolo o reduciéndolo. La erosión puede ser producida por agentes naturales, como el viento, el agua, el hielo que desgastan la superficie del planeta. Pero también las actividades humanas la favorecen, de varias formas; las principales son eliminar directamente el suelo urbanizándolo, realizando sobreexplotaciones y eliminando la cubierta protectora, es decir, realizar un exceso de talas de árboles.

Para evitar la erosión es necesario tratar las tierras de un modo que se eviten los daños. A esto se llama **gestión del suelo**. Algunos de los mecanismos para su regeneración son: rotación de las tierras de cultivo, plantación de setos y bosques, y control del pastoreo.

Extremadura tiene una extensión de 4.167.277 hectáreas de suelo, el 8,2% del total de España.

- El 55,5% de su suelo extremeño se dedica a la **agricultura**. Dentro del paisaje de Extremadura predomina la **dehesa**, con un 45 % del total de la superficie agrícola.
- La segunda clase corresponde a las **zonas forestales**, 42,1%, dentro de las cuales las superficies arboladas son un 18,3%.
- En nuestra comunidad son significativos el elevado porcentaje de **superficies de agua**, un 1,7% (de las cuales el 91% corresponde a embalses), y el bajo porcentaje de zonas artificiales.

En el siguiente mapa de Extremadura puedes ver las distintas superficies y cultivos:



Ocupación de suelo en 2000



3.6. La capa gaseosa de la Tierra: Atmósfera

La **atmósfera** es la capa de gases que envuelve a un planeta. Su composición depende de distintos factores como el tipo y la proporción de elementos químicos del planeta, de la temperatura, etcétera.

Inicialmente, la Tierra tenía una atmósfera distinta a la actual. Sabemos que los volcanes entraron en erupción y arrojaron una gran cantidad de gases y de vapor de agua, la cual se condensó en forma de nubes, que después provocaron lluvia, dando lugar a la formación de los océanos y mares de la Tierra.

Esta agua hizo surgir las primeras plantas, que a su vez comenzaron a desprender oxígeno por el proceso de la fotosíntesis, convirtiendo la atmósfera inicial irrespirable en la actual rica en oxígeno.

Llamamos **aire** al gas que compone la atmósfera terrestre. Al ser un gas, ocupa un espacio y tiene masa, y su volumen y forma son variables. En la siguiente tabla podemos ver los compuestos principales y su proporción:

Compuestos	Proporción
Nitrógeno	78,00%
Oxígeno	20,50%
Argón	0,90%
Dióxido de carbono	0,03%
Resto de gases y componentes	0,57%

Entre los componentes se encuentra el vapor de agua, el ozono, e incluso restos de materia orgánica, que puede proceder de la descomposición de seres vivos.

Capas de la atmósfera

La atmósfera tiene un espesor de unos 1.000 km y está formada por capas, que por orden de cercanía a la corteza terrestre son:

1) Exosfera: es la capa externa, con un espesor aproximado de 500 km. En ella se mueven alrededor de la Tierra los satélites artificiales, que son muy importantes para las comunicaciones por ondas de radio y televisión.

2) Termosfera: se extiende hasta unos 400 km de altura respecto a la superficie de nuestro planeta. En su zona más alta se reflejan las ondas de radio para ser transmitidas a otros puntos de la Tierra. Actúa de pantalla, protegiéndonos de la caída de meteoritos. En ella se produce la aurora boreal.

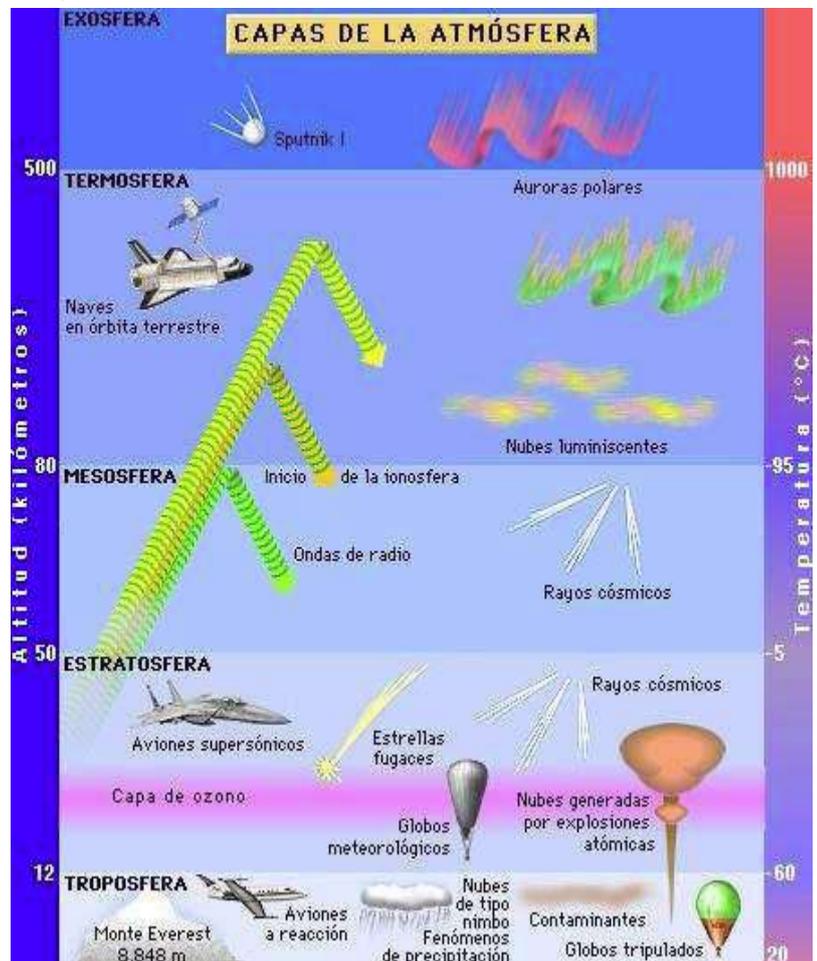
3) Mesosfera: se extiende hasta los 80 km. Está compuesta por ozono y nitrógeno.

4) Estratosfera: llega hasta unos 30 km por encima de la superficie de la Tierra. En ella comienza la capa de ozono.

5) Troposfera: su espesor varía entre 8 y 16 km. Contiene casi la totalidad del vapor de agua, y en ella se forman las nubes.

Importancia de la atmósfera para la vida

La atmósfera, además de ser la suministradora del aire que necesitan los seres vivos para respirar, tiene otras misiones también muy importantes:



A) Impide el paso de meteoritos

La atmósfera ejerce de barrera frente a los posibles objetos que pueden chocar con la superficie terrestre. Cuando un fragmento de roca del espacio exterior o meteorito penetra en la atmósfera, el rozamiento lo acaba rompiendo, hasta desintegrarlo.

B) Frena las radiaciones del Sol

El ozono de una de sus capas se caracteriza por absorber los **rayos ultravioletas** que llegan del Sol, evitando que lleguen a la Tierra.

Esto es especialmente importante, ya que esta radiación es letal para la vida :provoca alteraciones en las células y causa enfermedades como el cáncer.

C) Modera la temperatura de la Tierra



La atmósfera actúa como una cubierta que impide la pérdida de calor.

Una parte de los rayos del Sol que llegan a la Tierra (A) son absorbidos por ésta y otra parte rebotan contra el suelo (B) y son devueltos como radiación infrarroja .Un tercio de la radiación es devuelta al espacio en forma de radiaciones infrarrojas (D).

El resto de la radiación infrarroja es absorbida por algunas moléculas de la atmósfera (C), calentando la superficie terrestre y la troposfera.

Permite mantener una temperatura moderada en nuestro planeta, de manera que la Tierra tiene una temperatura media de unos 15 °C. Si no hubiese atmósfera, se reduciría a casi 20 °C bajo cero.

Contaminación de la atmósfera

La presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran su calidad se conoce como **contaminación atmosférica**. Los principales elementos contaminantes se clasifican en sustancias químicas y formas de energía.

Los tipos de **sustancias químicas** contaminantes más importantes son los aerosoles (partículas sólidas o líquidas disueltas en el aire) y los gases, como los hidrocarburos, el monóxido de carbono y el dióxido de azufre.

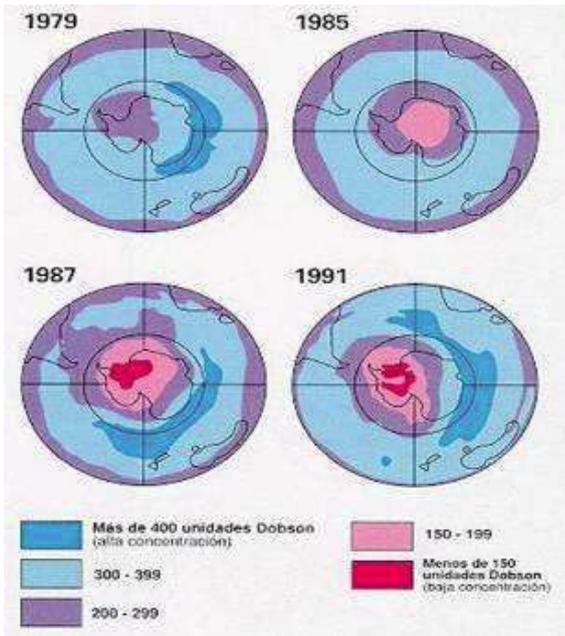
Las **formas de energía** principales contaminantes son la radiactividad (radiaciones emitidas por la energía nuclear) y la contaminación acústica o ruido.

Efecto invernadero

El principal gas causante de este problema es el **dióxido de carbono** o CO₂. El exceso de CO₂ en la atmósfera es una consecuencia directa de la actividad humana, y es emitido, sobre todo, por los medios de transporte, el desarrollo industrial, las calefacciones, la descomposición de basuras, el uso de abonos y los insecticidas.

El CO₂ en la atmósfera deja pasar los rayos solares, pero absorbe la radiación infrarroja procedente de la Tierra, lo que produce un paulatino calentamiento de la misma (como si estuviéramos dentro de un invernadero).

Pérdida de la capa de ozono



La disminución de la concentración de ozono permite la llegada a la Tierra de mayores cantidades de radiaciones nocivas para la salud. Este exceso de radiaciones puede provocar quemaduras, problemas oculares y tumoraciones, entre otras enfermedades.

El cloro y sus derivados (**CFC**) disminuyen el ozono de la atmósfera. Estos se encuentran en:

- Evolución del agujero de la capa de ozono
- Fertilizantes
 - Emisiones de los aviones a reacción.
 - Productos de consumo diario (spray).
 - Disolventes.
 - Refrigerantes de aire acondicionado, neveras.

Los CFC son compuestos que tienen una larga vida, tardan mucho tiempo en descomponerse, y se acumulan principalmente en la atmósfera de las zonas polares, haciendo que el llamado agujero de la capa de ozono vaya creciendo.

30. Indica en que parte de la atmósfera tienen lugar los siguientes hechos:

- a) Formación de las nubes
- b) Las auroras boreales.
- c) Se mueven los satélites artificiales.
- d) Comienza la capa de ozono.
- e) Se reflejan las ondas de radio

31. Un meteorito es un fragmento de roca procedente del espacio que llega a nuestro planeta a gran velocidad ¿Sabrías explicar por qué la mayoría de estas rocas no llegan a la Tierra, y los que llegan son de pequeñas dimensiones?

32. Contesta:

- a) ¿Por qué la atmósfera mantiene la temperatura de la Tierra en unos 15 °C?
- b) ¿Cómo se contamina la atmósfera?
- c) ¿Qué es el efecto invernadero?

33. Respecto a la formación de la atmósfera, indica la afirmación correcta:

- a) Existe desde siempre.
- b) Se formó a partir de la descomposición de los esqueletos de los primeros seres vivos.
- c) Se formó a partir de los gases generados por los procesos internos de la corteza terrestre, unidos a los gases generados por los primeros seres vivos.
- d) No se conoce el proceso de formación.

34. Completa las siguientes frases sobre el aire:

El aire es el gas que compone la _____ terrestre. El aire ocupa un _____ y posee masa. El aire contiene _____, que es un gas imprescindible para la respiración.

35. La troposfera:

- a) Contiene casi la totalidad del vapor de agua de la atmósfera.
- b) Es la capa de la atmósfera más alejada de la corteza terrestre.
- c) Protege a la Tierra de la caída de meteoritos.
- d) Es una capa con muy baja densidad.

36. La atmósfera es fundamental para la vida porque:

- a) Contiene los nutrientes imprescindibles para el ser vivo.
- b) Permite que los meteoritos puedan trasladarse a través de ella.
- c) Gracias al ozono que contiene, filtra las radiaciones ultravioletas nocivas para la salud.

- d) Contiene dióxido de carbono, fundamental para la respiración de los seres vivos.

37. La contaminación atmosférica se define como:

- a) El efecto invernadero.
 b) El agujero en la capa de ozono.
 c) La presencia en el aire de nitrógeno y oxígeno.
 d) La presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran su calidad.

3.7. La capa líquida de la Tierra: Hidrosfera

Los astronautas siempre han descrito a la Tierra como el planeta azul. Los responsables de que la veamos así son los océanos y los gases, componentes externos de la corteza.

La **hidrosfera** es el conjunto de toda el agua que existe sobre la superficie de nuestro planeta, es decir, océanos y mares, ríos, lagos, marismas, glaciares, polos, etcétera.

¿Cómo se formó? Hace 4.000 millones de años la corteza de la Tierra comenzó a formarse, fue aumentando de grosor y los volcanes entraron en erupción arrojando una gran cantidad de gases y de vapor de agua.

Este vapor se condensó en forma de nubes que después provocaban lluvia dando lugar a la formación del agua sobre la Tierra.

Podemos observar agua en los tres estados de la naturaleza: **sólido** (hielo en los polos y en los glaciares), **líquido** (océanos, mares, ríos, lagos...) y **gaseoso** (en la atmósfera, formando parte del aire que respiramos).



La Tierra vista desde la Luna

Océanos y mares

Las depresiones o zonas hundidas que hay entre los continentes forman los océanos. Cada uno de estos océanos tiene áreas más pequeñas que son los mares. Los principales océanos son el **Atlántico**, **Pacífico**, **Índico**, **Glaciar Ártico** y **Antártico**. Estos océanos cubren las tres cuartas partes de la superficie total de la Tierra.

El agua de los océanos y mares es salada debido a que contiene gran cantidad de cloruro sódico o sal común. Pero además de sal, los océanos contienen otras sales y otras sustancias.

El agua del mar no está quieta, se mueve formando **olas**, que se originan a causa del viento que sacude la superficie del mar.

Otro movimiento del agua marina son las **corrientes marinas** que consisten en agua circulando, como si fuesen grandes ríos dentro del océano. Esta agua circula en el hemisferio norte en el sentido de las agujas del reloj, y en sentido inverso en el sur.



Los colores de las corrientes indican su temperatura. Azul, fría; y roja, cálida

El agua dulce en la Tierra

La mayor parte del agua dulce del planeta se encuentra en forma de hielo en la superficie o retenida en el subsuelo. El agua de los ríos y lagos supone menos de un 1% del total de agua dulce. A pesar de ser tan escasa, tiene una gran importancia, ya que es el soporte para el desarrollo de la vida del hombre y los animales y por su efecto sobre el paisaje.

Un **río** se define como una masa de agua que corre canalizada en dirección al mar. En general, el agua de los ríos proviene de lluvias, manantiales y de agua de deshielo.

Un **lago** es una masa de agua recogida en una depresión tierra adentro.

El agua es un elemento imprescindible para la vida. En las plantas es su principal alimento. Dentro del organismo de los animales regula la temperatura. En el ser humano forma el 75% de su peso. Se encuentra en todos los tejidos y células que lo forman.

38. Contesta:

- ¿Cómo se llama la capa líquida de la Tierra?
- ¿A qué son debidas las olas?
- ¿Qué es un río?
- ¿Dónde podemos encontrar agua en estado sólido?
- ¿Y en estado gaseoso?

3.10. Conservación del agua dulce

El agua es un elemento imprescindible para la vida. En las plantas es su principal alimento. Dentro del organismo de los animales regula la temperatura. En el ser humano forma el 75% de su peso. Se encuentra en todos los tejidos y células que lo forman. Algunos tejidos, como los que forman el cerebro, contienen el 90% de agua, mientras que otros, como los huesos, sólo tienen el 40% de agua.

Entre los principales usos de las aguas de ríos y lagos están el consumo para beber y para el riego, servir de medio de transporte, como fuente de electricidad, para pesca y para la realización de determinados deportes.

Como podemos ver, el agua es imprescindible para la vida y la sociedad humanas, y su existencia está ligada a ella, de ahí la necesidad de su conservación.

Aun así, el reparto de agua no es equitativo y existen zonas del planeta donde la escasez de agua es importante. A esta escasez de agua van ligadas muchas enfermedades como la tuberculosis, difteria, tétanos y tosferina. También existen enfermedades ligadas al consumo de agua contaminada o no tratada, como la disentería.

El ciclo del agua

El agua se está consumiendo y produciendo constantemente en un ciclo continuo:

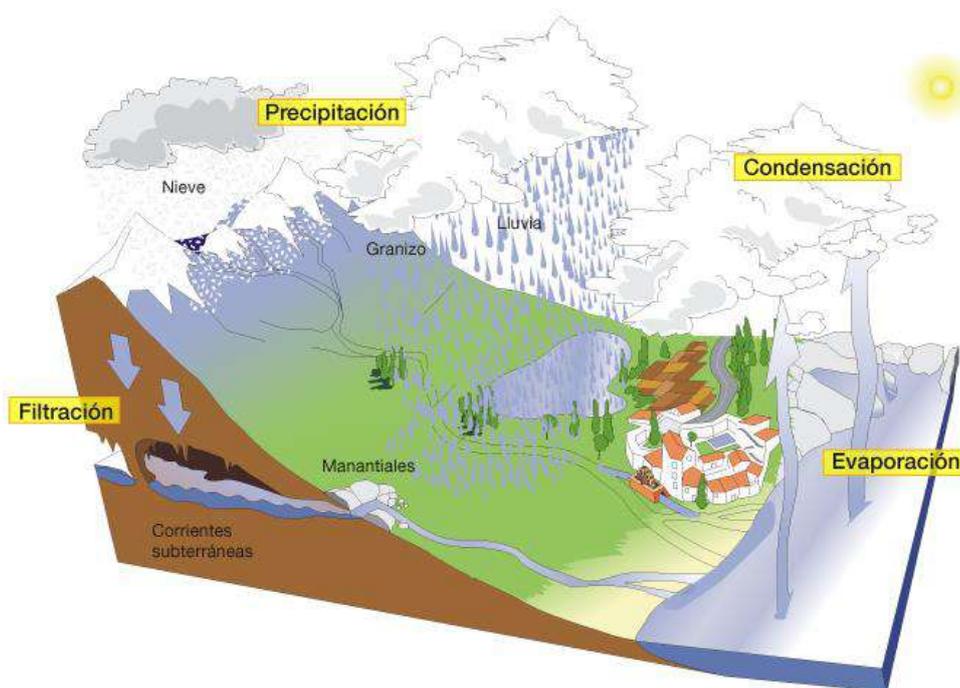


Imagen en [INTEF](#) bajo licencia [CC](#)

Se evapora de la superficie de ríos, lagos y mares (**evaporación**), y la transpiramos todos los seres vivos. Llega como vapor a la atmósfera en donde el aire se enfriará y formará nubes (**condensación**) que posteriormente precipitarán (**precipitación**), volviendo el agua a la superficie terrestre.

El motor de todo este ciclo, el que hace que todo funcione, es el calor del sol.

El agua que cae a los continentes puede quedarse en superficie y correr como aguas sin cauce, que se reúnen posteriormente en arroyos, torrentes y ríos, y se almacenan finalmente en lagos o en océanos, o bien puede infiltrarse en compartimentos subterráneos (**filtración**). El destino final de las aguas superficiales está en los océanos.

39. Marca de las siguientes frases las que describan el ciclo del agua de forma correcta:

- a) El sol es el motor de todo el ciclo del agua.
- b) El destino final del agua de lluvia son los lagos
- c) La mayor parte del agua se evapora en los océanos.

4. Biodiversidad

La **biodiversidad** comprende todo lo que vive en la Tierra. Hasta el momento se han contabilizado más de 1 800 000 especies, pero se cree que puede haber 13 millones de especies en todo el mundo.

Las ventajas de la biodiversidad para el ser humano son innegables:

- ✓ Nos ayuda a mantener una buena salud: más de 70 000 especies de árboles y plantas se usan con fines medicinales.
- ✓ Nos proporciona la madera con la que construir casas, fabricar muebles o herramientas.
- ✓ Nos proporciona los materiales con los que nos vestimos y alimentamos.

Ahora bien, las pautas de consumo en los países ricos son la principal causa de la pérdida de biodiversidad.

Se calcula que la rápida desaparición de las especies de la Tierra es entre 1000 y 10000 veces mayor que la tasa natural de extinción.



Hoy en día nuestro planeta cuenta con más de 7000 millones de habitantes. Es necesario la preservación de la biodiversidad para que ésta cubra las necesidades de los 9000 millones que seremos en 2050. La repercusión de las actividades humanas que se han multiplicado en los últimos años debido al crecimiento de la población y el cambio climático mundial han reducido en gran medida la biodiversidad en los ecosistemas de todo el mundo.

Una manera en que cada uno de nosotros puede contribuir a promover la biodiversidad consiste en adoptar un modo de vida más sostenible.

La educación puede ayudar a reconocer que nuestros comportamientos individuales, a pesar de lo inofensivo que parezcan, pueden tener consecuencias mundiales. Necesitamos aprender que todos formamos parte de una **red de vida**. La extinción de una especie pone en peligro a otras de desaparecer a su vez.

40. ¿Por qué crees que la pérdida de especies puede influir en la supervivencia del ser humano?

4.1. La organización de la vida

La gran mayoría de los seres vivos que conocemos están formados por células o agrupaciones de ellas. Se entiende que una **célula** es la unidad mínima de vida independiente, de forma que se considera que el primer ser vivo de la Tierra fue una célula, formada cuando se dieron las condiciones idóneas a partir de sustancias orgánicas que ya estaban ahí.

A los seres formados por una única célula se les llama **unicelulares**, y los demás son **pluricelulares**.

A las células, según si tienen un núcleo interno o no, se las llama:

- **Procariotas**: no tienen núcleo; son siempre seres unicelulares: bacterias.

- **Eucariotas**: tienen al menos un núcleo; pueden ser unicelulares (protozoos, algunas algas) o pluricelulares (que pueden ser animales, plantas, hongos y protistas)

4.2. Reinos

Los intentos de clasificar a los seres vivos han sido continuos en la historia del ser humano. La forma inicial fue la de separar a animales de plantas, y en los últimos cincuenta años ha habido otras más acordes con los conocimientos que se tienen de las especies.

Una de las clasificaciones más utilizadas fue la propuesta por **Whittaker**, que divide a los seres en **cinco reinos**

5 reinos	Animales	Plantas	Hongos	Protistas	Moneras
-----------------	----------	---------	--------	-----------	---------

Los **animales** agrupan a un enorme número de seres que tienen movilidad por sí mismos, y sus células no tienen pared celular, sólo una membrana que las separa del exterior. Siempre se alimentan de otros seres (son heterótrofos).



Bajo la denominación de **plantas** se sitúan aquellos seres que tienen cloroplastos, orgánulo celular que permite aprovechar la luz solar para producir componentes orgánicos, de forma que no necesitan comerse a otros seres para vivir (son autótrofos).

Los **hongos** son seres heterótrofos que "viven sobre el alimento", lo digieren fuera de sus células y luego absorben los nutrientes que necesitan. Cuando el alimento se termina, los hongos producen esporas para colonizar otros lugares.



Los **protistas** son seres uni o pluricelulares eucariotas, que no pueden situarse en los tres reinos anteriores, por lo que son un grupo muy heterogéneo, aunque se puede decir que no llegan a formar estructuras complejas como los tejidos.



Las **moneras** son seres procariotas, y por tanto unicelulares; Las **bacterias** son procariotas y constituyen los seres más abundantes de la Tierra; están en cualquier ambiente imaginable, y también dentro de otros seres vivos, conviviendo con ellos o infectándolos.



41. Podemos establecer clasificaciones entre los todos los seres vivos (escoge varias opciones):

- a) Procariotas y eucariotas.
- b) Unicelulares y pluricelulares.
- c) Animales y plantas.
- d) Arqueobacterias y bacterias.

42. La clasificación en cinco reinos (escoge varias opciones):

- a) Es la más utilizada actualmente.
- b) Diferencia entre bacterias y arqueobacterias.
- c) Separa las plantas y los hongos en reinos distintos.
- d) Apenas se usa.

4.3. Ecosistemas

Un **ecosistema** es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos y el medio físico en donde se relacionan.

Por ejemplo, nuestro planeta es un ecosistema global, pero dentro de él hay ecosistemas parciales, como pueden ser un bosque o un desierto; pero dentro de ellos también podemos encontrar otros ecosistemas, etcétera.

En los ecosistemas distinguimos dos tipos de componentes:

- **Bióticos**, propios de los seres vivos que habitan el sistema: las especies existentes, sus asociaciones, etcétera.

- **Abióticos**, que son aquellos elementos que caracterizan el medio físico, como el clima, tipo de suelo, etcétera.

En las siguientes fotografías podemos observar dos ejemplos de ecosistemas diferentes.



Bisontes en una pradera



Tundra de Alaska en verano

4.4. Adaptación de seres vivos al medio

Una adaptación biológica supone un cambio, con el paso del tiempo, de una estructura fisiológica, o del comportamiento de un organismo vivo con el fin de reproducirse con éxito y garantizar la supervivencia de la especie.

Por ejemplo, el desarrollo de los dientes caninos en los carnívoros es una adaptación que les permite mejorar sus posibilidades como cazadores.

Podemos distinguir tres tipos de adaptaciones al medio:

Morfológica o estructural: por ejemplo, el desarrollo de las hojas del cactus en forma de pincho, para reducir la pérdida de agua en entornos secos, supone un cambio de la estructura de la hoja.



Cactus

Fisiológica o funcional: por ejemplo, las glándulas de sal en las iguanas marinas, que modificaron su función para eliminar el exceso de sal al cambiar al entorno marino.



Iguana

Etológica o de comportamiento: como la danza de las aves para conseguir aparearse.



Urogallo

4.5. Principales ecosistemas de la Península Ibérica

Aunque no es posible establecer una línea divisoria clara, podemos distinguir dos ecosistemas diferentes en la Península Ibérica: uno que podría denominarse eurosiberiano y otro que podemos llamar mediterráneo.

La **región eurosiberiana** ocuparía principalmente la zona atlántica (Pirineos, País Vasco, Cantabria y Asturias, Galicia y Portugal). La vegetación está representada por bosques caducifolios (cuyos árboles pierden la hoja en otoño). Entre sus bosques encontramos hayedos, robledales, bosques de abedules y abetos.

La **región mediterránea** ocupa el resto de la Península y las Islas Baleares. Con excepción de las zonas de montaña, se caracteriza por bosques de hoja perenne, como encinares y alcornoques; y por pinares de pino carrasco en los arenales y zonas de dunas.

La fauna en ambos ecosistemas es muy diversa, encontrando un número muy amplio de reptiles, aves y mamíferos. Destacando algunas especies autóctonas en peligro de extinción, como oso pardo o lince ibérico en mamíferos; aves como el cormorán o la cigüeña negra; reptiles como galápagos, camaleón, lagarto ocelado, etcétera.



4.6. Biodiversidad en Extremadura

Se denomina **diversidad biológica o biodiversidad** al conjunto de seres vivos que existen sobre el planeta y sus relaciones entre ellos y con el entorno en el que viven; es como decir que biodiversidad es la vida en todas sus formas.

En Extremadura, el conjunto de seres vivos y el entorno en el que viven es sumamente amplio y rico. Las instituciones extremeñas hacen un gran esfuerzo para la protección de la vida animal y vegetal que habita en Extremadura o viaja a través de nuestro territorio. Se ha creado una **Red de Espacios Naturales Protegidos de Extremadura (RENPEX)**, que recoge todas las zonas de especial interés, entre los que cabe destacar el Parque Nacional de Monfragüe, los Parques Naturales, las Reservas Naturales, los Monumentos Naturales, las Zonas de Interés Regional (ZIR), etcétera.

Entre los grandes **animales** que viven en Extremadura debemos citar ciervos y corzos, jabalíes, cabras hispánicas, lince ibérico (se cree que quedan algunos, pero su viabilidad futura es casi nula debido al aislamiento que sufren) y lobos. Tan importantes como los citados son las aves, pues Extremadura es una de las zonas de más rica ornitología de Europa. Desde la joya que representa tener al buitre negro en Monfragüe y en la Sierra de San Pedro, y el águila imperial y el cernícalo, hasta avutardas, grullas y cigüeñas negras, pasando por la gran variedad de especies de paso por nuestro cielo en sus migraciones.



Buitre negro



Adulto y cría de lince

La riqueza vegetal de Extremadura es poco conocida realmente, pues la cantidad de zona verde es mucho mayor de lo que se piensa. Son extensos los ambientes donde reinan la encina y el alcornoque, formando las dehesas. Pero no hay que olvidar la importancia de robles, castaños, alisos y cerezos, entre otros.



Alcornoque



Flores de cerezo

43. Enumera tres factores bióticos y tres abióticos de un ecosistema.

44. Cuando un animal cambia su hábito, pasando de cazar de día a cazar de noche, ¿de qué tipo de adaptación hablamos? Pon un ejemplo y explícalo.

45. Indica los principales ecosistemas de la Península Ibérica y los bosques más característicos de cada zona.

46. Señala cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas:

- a) Se denomina ecosistema a un conjunto formado por una comunidad de seres vivos.
- b) Los ecosistemas ocupan siempre grandes dimensiones.
- c) En un ecosistema sólo se observa flujos de materia.
- d) Los ecosistemas son dinámicos ya que varían con el tiempo.

47. Completa el siguiente texto

Una adaptación _____ supone un cambio, con el paso del tiempo, de una _____ fisiológica, o del _____ de un organismo vivo, con el fin de reproducirse con éxito y garantizar la supervivencia de la _____.

5. Las teorías evolutivas a través de la historia

Para el hombre, es una necesidad explicarse su procedencia. Por ello, desde siempre la humanidad se ha preguntado cómo apareció la vida en la Tierra, y se han ido dando respuestas hipotéticas que han sido aceptadas o rechazadas a lo largo del tiempo.

5.1. Origen de la vida en la Tierra: teorías

La creación sobrenatural

Todas las sociedades han dado explicaciones mitológicas acerca del origen de la vida en nuestro planeta. El Génesis, en la Biblia, relata la creación, ejecutada por un ser sobrenatural y realizada en seis días.

Teoría de la generación espontánea

Aunque ahora nos produzca una sonrisa, esta fue la teoría que desde la antigüedad, (**Aristóteles**, en la antigua Grecia) y hasta mediados del siglo XIX, tuvo más aceptación.

Según esta teoría, la vida podía brotar espontáneamente de la materia orgánica en descomposición. Si dejamos que un trozo de carne se pudra, por ejemplo, pronto estará lleno de gusanos. ¿Qué más evidencia se necesita? Del mismo modo, se creía que ranas y salamandras procedían del lodo, las moscas, de la fruta podrida, las pulgas, de la arena, y así sucesivamente.

Pero fue **Louis Pasteur**, microbiólogo francés, quién a mediados del siglo XIX demostró la imposibilidad de la generación espontánea.

La hipótesis de la panspermia

Según esta hipótesis, la vida se ha generado en el espacio exterior, y viaja de unos planetas a otros y de unos sistemas solares a otros.

5.2. La hipótesis de Oparin

¿Cuándo y cómo aparece la primera vida en la Tierra? La **hipótesis** más aceptada la expuso en 1924 el bioquímico ruso **Alexandre Oparin** y más tarde fue apoyada por el experimento de **Stanley Miller**.



Tierra primitiva donde se origina la "sopa primordial"

Esta hipótesis afirma que la vida se generó de forma espontánea gracias a las particulares condiciones que hubo en las primeras etapas de la historia de la Tierra, hace 4.000 millones de años.

Cuando se formó la Tierra los gases que constituían la atmósfera primitiva (metano, amoníaco, nitrógeno, vapor de agua, etcétera) eran distintos de los actuales. La mezcla de estos gases, expuesta a la radiación solar y a las descargas eléctricas de las constantes tormentas, originaría moléculas orgánicas

Estas primeras moléculas quedarían atrapadas en las charcas de agua poco profundas formadas en el litoral del océano primitivo formando una especie de sopa de

moléculas orgánicas.

Experimento de Miller

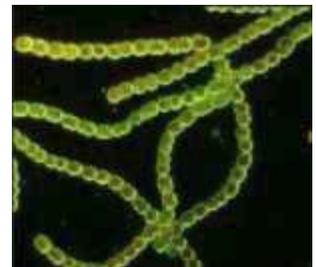
En 1953, **Miller** simuló las condiciones de la supuesta atmósfera primitiva (una mezcla de metano, amoníaco, hidrógeno y vapor de agua) en el laboratorio y la sometió a descargas eléctricas (simulando tormentas atmosféricas). Obtuvo moléculas orgánicas, como **aminoácidos** (con los que se pueden formar proteínas), urea y ácidos grasos.

El experimento de Miller demuestra que, a partir de materia inorgánica, se obtiene la materia orgánica imprescindible para originar la vida.

5.3. El origen de las células. Los estromatolitos

Este es el mayor hueco en nuestro conocimiento de la evolución de la vida. Actualmente no sabemos cómo se formó la primera célula, pero suponemos su aspecto basándonos en los **fósiles** más antiguos, datados en unos 3.500 millones de años.

Los **estromatolitos** (o alfombras de piedra) son estructuras estratificadas de formas diversas, formados por la captura y fijación de partículas de carbono por las cianobacterias (bacterias que realizan la fotosíntesis) en aguas someras que, en la fotosíntesis, liberan oxígeno y retiran de la atmósfera grandes cantidades de dióxido de carbono, que emplean en la construcción de los estromatolitos. Son los organismos vivos más antiguos del planeta, y se cree que son los primeros seres vivos de la Tierra y los responsables de la oxigenación de la atmósfera.



48. Relaciona las teorías sobre el origen de la vida con las definiciones correspondientes:

1. Creación sobrenatural	a. La materia viva se forma a partir de materia no viviente	
2. Generación espontánea	b. La vida aparece en el espacio exterior y viaja de unos planetas a otros	
3. Panspermia	c. La vida aparece por la creación de un ser todopoderoso	

49. Sobre la hipótesis prebiótica:

- ¿A qué llamó Oparin “caldo o sopa primordial”?
- ¿Qué hipótesis manejaron Oparin con su teoría y Miller con su experimento para explicar el origen de la vida sobre la Tierra primitiva?

50. Rellena el texto con los términos que aparecen a continuación: Tierra, reacciones, metano, atmósfera, coacervados, Sol, orgánica, gases, océanos

La teoría de Oparin explica el origen de la vida en la _____. La _____primitiva estaba formada por _____distintos de los actuales, como el _____, amoníaco, nitrógeno y vapor de agua. La energía procedente del _____, junto con esta atmósfera, dio origen a materia _____. Dicha materia se acumularía en los _____, originando la “sopa primordial”. La agrupación de materia orgánica sería cada vez más compleja, formando los _____, pequeñísimas gotas con envoltura en cuyo interior se podrían desarrollar _____ químicas.

51. Un fósil es (elige varias opciones):

- Un resto de un organismo.
- Una roca que procede de una parte o de todo un ser vivo.
- La demostración de que en la Tierra hubo especies que ahora han desaparecido.
- Un indicador de una etapa temporal, si es un fósil guía.

52. La Tierra primitiva tenía una atmósfera que estaba formada por:

- Gases distintos a los actuales.
- Una atmósfera similar a la actual.
- La “sopa primordial”.
- Los coacervados.

53. El experimento de Miller demostró que a partir de:

- Materia orgánica se puede obtener materia inorgánica.
- Materia inorgánica se puede obtener materia orgánica.
- Aminoácidos se pueden obtener proteínas.
- Proteínas se pueden obtener los aminoácidos.

5.4. Teorías sobre la evolución: Lamarck

A las preguntas de cómo se originó la vida sobre la Tierra y cómo se ha llegado a la diversidad actual, todas las civilizaciones han intentado dar respuesta. Casi siempre, estas respuestas han estado directamente relacionadas con las religiones. Las diversas teorías propuestas a partir del siglo XVIII son las más interesantes.

Empezaremos con el naturalista francés Jean Baptiste de Lamarck, (1744 – 1829. Según su teoría (llamada “lamarckismo”) los seres vivos tienden a ser lo más complejos posible por el uso más o menos eficaz de los órganos: cuanto más se use, mayor y mejor será el órgano, y si no se usa, se atrofiará. Según el lamarckismo, el paso de padres a hijos de esas modificaciones en los órganos se hace directamente, por herencia. Por ejemplo, la tendencia de los herbívoros por comer las hojas más altas hará que el cuello se estire, de forma que tras varias generaciones surge la jirafa.



El error básico de esta teoría, la herencia de los caracteres, quedó claro pronto, y tras la propuesta por Darwin fue desechada tal y como se formuló.

5.5. Darwin: variabilidad y selección natural

Charles Darwin (1809-1882) propuso una serie de teorías en su libro *El origen de las especies*, publicado en 1859, que explicaba la modificación de órganos en los seres vivos y su transmisión de padres a hijos de forma totalmente distinta. Su teoría, formulada al mismo tiempo aunque por separado a la de **Alfred Russell Wallace** (1823-1913), se basa en estas ideas clave:



Los individuos no son exactamente iguales, sino que varían y esas variaciones se transmiten de padres a hijos: **variabilidad**. Esas variaciones se producen al azar, no son debidas al medio, y unas beneficiarán al individuo y otras le perjudicarán

En el medio natural se engendran más individuos de los que pueden sobrevivir: **lucha por la supervivencia**.

Los individuos que mejor partido sacan del medio natural viven más y tienen más descendientes: **selección natural**.

La selección natural actúa produciendo distintas razas más favorables a cada entorno, y posteriormente nuevas especies a partir de ellas: **especiación**.

Según Darwin, todos los seres viven en un entorno específico donde hay que buscar comida y cobijo, evitar a los depredadores y tratar de reproducirse. Aquellos individuos que mejor lo hacen están más adaptados a las condiciones de vida de ese entorno, y logran reproducirse más, de forma que la siguiente generación está mejor adaptada.

Actualmente es la **única teoría aceptada universalmente** por el mundo científico para explicar la evolución, y tiene tras ella la comprobación de cientos de hallazgos biológicos y genéticos.

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/4esobiologia/4quincena9/index_4quincena9.htm

UNIDAD DIDÁCTICA 3. LA MATERIA QUE NOS RODEA

1. La materia y sus propiedades

¿Qué tienen en común una roca, los gases que emite una industria, el agua que bebemos, el tejido de que está hecha nuestra camisa, las flores del campo o el gato que maúlla en el tejado? Aparentemente nada. Pero si pensamos más detenidamente nos daremos cuenta de que todo los entes anteriores ocupan un espacio en el Universo, y que tienen **materia**. Por lo tanto, todos los entes que existen, vivos o inertes, tienen en común que son sistemas materiales, cuerpos que ocupan un lugar y que tienen masa.

Los sistemas materiales están formados por sustancias, es decir, por materia de diferentes tipos, y como ya veremos, toda materia está constituida por partículas.



Tres sistemas materiales

Podemos preguntarnos por qué, si todo es materia, se utilizan determinados materiales en la construcción, y otros diferentes en el sector del automóvil o en la industria farmacéutica. Evidentemente, aunque todo es materia, hay grandes diferencias entre materias de diferente naturaleza o sustancias. Existen **propiedades** que identifican, y que confieren determinadas características a cada tipo de sistema material.

1.1. Propiedades generales y específicas de la materia

En principio vamos a diferenciar entre propiedades comunes y propiedades específicas.

A) Son **propiedades comunes** las que poseen todas las sustancias y no sirven para diferenciar distintos tipo. El **estado** físico es una propiedad común a todas las materias. Lo mismo ocurre con la **masa** o el **volumen**.

B) Las propiedades **específicas** dependen de la naturaleza de cada sustancia, y por medio de ellas se pueden identificar distintos tipos de materias.

Una de estas propiedades es la **densidad**, porque cada tipo de sustancia tiene un valor de la densidad propio e invariable que está en función de su propia naturaleza. Por ejemplo, la densidad del acero es característica y diferente de otras sustancias como la del agua, oro, etcétera. Otra propiedad específica es el **punto de fusión**, porque cada sólido funde a una temperatura determinada.

1. Escribe al lado de cada propiedad si es COMÚN o ESPECÍFICA

Estado _____

Punto de fusión _____

Masa _____

Volumen _____

Densidad _____

2. Si quisieras diferenciar un bloque de hierro y uno de aluminio, ¿qué datos te serían útiles?

- La masa.
- El volumen.
- La densidad.
- El punto de fusión.

3. Completa los huecos con los términos correctos:

Todas las _____ existen en la naturaleza (20°C y a nivel del mar) en un _____ de agregación determinado, aunque luego mediante la intervención de _____ externas, puedan _____ de estado. En este sentido, clasificamos a las sustancias en sólidas, líquidas y _____.

Banco de palabras: sustancias, estado, energías, cambiar, gaseosas.

1.2. Masa, volumen y densidad

¿Por qué si ponemos un bloque de madera en un recipiente con agua, flota, y si ponemos un bloque de hierro, de la misma masa, se hunde?

La magnitud física que relaciona la masa de un cuerpo con su volumen se denomina **densidad**. Se define la densidad como la masa contenida en una unidad de volumen, es decir, la relación que existe entre la masa de un cuerpo y el volumen que ésta ocupa.

Se representa por “d” y matemáticamente se expresa:

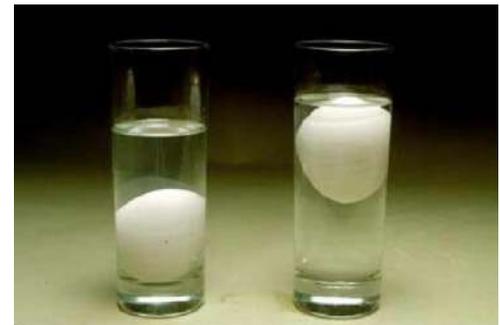
$$d = \frac{m}{V}$$

Se mide en una unidad de masa dividida por una unidad de volumen. En el sistema internacional, en **Kg/m³**.

Un objeto menos denso que el agua flota en ella.

Un objeto más denso que el agua, se hunde.

La densidad del agua es 1 Kg/dm³, y el dm³ equivale al litro, podemos decir que en 1 litro de agua hay una masa de 1 Kg, que 2 Kg de agua ocuparán un volumen de 2 litros, o que medio litro de agua tiene una masa de 0,5 Kg. A continuación vemos una tabla con valores de densidades, en Kg/m³, para algunas de las sustancias más comunes:



Los objetos menos densos flotan

Hierro	7.500
Mármol	2.700
Vidrio	2.500
Aceite de oliva	910
Aire	1,3

4. Utilizando las tablas de la página anterior calcula:

- El volumen que ocupan 100 Kg de hierro. Exprésalo en litros
- El volumen, en litros, que ocupan 15 Kg de aire.
- El volumen que ocupan 100 Kg de mármol-
- Los litros que ocupan 16 Kg de aceite-

5. La densidad del cobre es de 8'9 g/cm³. Calcula la masa de un litro de cobre-

6. Calcula la masa de los siguientes volúmenes:

- 576 litros de agua.
- 3.000 m³ de aire.
- 576 litros de hielo.
- 576 litros de vapor de agua

7. ¿Cuál será la densidad del plomo si una esfera de medio Kg de masa de este metal, ocupa un volumen de 44,25 cm³?

- a) 11,3 g/cm³
- b) 11,3 Kg/cm³
- c) 113 Kg/cm³
- d) 0,0113 Kg/cm³

1.3. Estados de la materia

¿Es correcto decir que el agua es una sustancia líquida? La respuesta es relativa. Efectivamente, el agua es líquida a temperatura ambiente y una atmósfera de presión, pero todos sabemos que puede encontrarse en estado sólido, en forma de hielo, o en estado gaseoso, en forma de vapor de agua.

La mayoría de las sustancias que existen en la naturaleza, aunque no todas, pueden presentarse en los **tres estados de agregación: sólido, líquido y gaseoso**.

Cuando decimos que una sustancia es sólida, líquida o gas, nos referimos a las condiciones anteriores de presión y temperatura, y para que se produzca un **cambio de estado**, es necesaria una variación externa de alguna de estas magnitudes.



Estado sólido



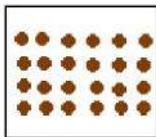
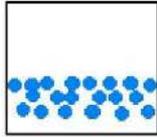
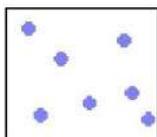
Estado líquido



Estado gaseoso

Por ejemplo, si nos preguntan cómo es el hierro, lo lógico es contestar que sólido, porque así es como se encuentra a nivel del mar y a temperatura ambiente (se considera a 20^a), pero sabemos que en los altos hornos se alcanzan temperaturas suficientemente altas (superiores a 1.539 °C), como para fundirlo. En estas nuevas condiciones, el hierro es líquido.

Las fuerzas atractivas, denominadas fuerzas de cohesión, que mantienen unidas a las partículas que constituyen una sustancia, son las que determinan su estado de agregación, y las que confieren a las sustancias, las características propias de cada uno de ellos:

	Sólido	Líquido	Gaseoso
Modelo			
Fuerzas de cohesión entre partículas	Intensas	Medias	Bajas
Situación de las partículas	Ocupan posiciones fijas en el espacio. Ordenadas. Sólo son posibles movimientos oscilatorios respecto a sus posiciones.	Posiciones fijas, pero con posibilidad de deslizarse unas sobre otras, aunque manteniendo la distancia entre ellas.	Partículas muy desordenadas, con libertad total de movimiento a gran velocidad y en todas direcciones, produciendo multitud de choques.
Forma	Fija.	Variable.	Variable.
Volumen	Fijo.	Fijo.	Variable.
Propiedades	Dureza, fragilidad.	Fluidez, viscosidad.	Fluidez, compresibilidad

Cambios de estado

Las sustancias pueden pasar de un estado a otro. Los **cambios de estado** se llevan a cabo por la variación de las condiciones de **presión y temperatura**. Nos centraremos en aquellos producidos al modificar esta última magnitud.

Como dijimos anteriormente, las partículas que constituyen la materia están unidas debido a las fuerzas de cohesión, que son atractivas, pero también están sometidas a una **agitación térmica**, que es directamente proporcional a la temperatura. Al aumentar la temperatura, aumenta su energía.



Pensemos en el caso del agua: a temperaturas bajo $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ se encuentra en forma de hielo, las fuerzas de cohesión entre sus partículas son intensas, y éstas están ordenadas ocupando posiciones fijas en el espacio.

Cuando la temperatura aumenta por encima de $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (T fusión del agua), las fuerzas de cohesión entre sus partículas disminuyen, porque aumenta la agitación térmica, las partículas siguen manteniéndose unidas, pero pueden deslizarse y cambiar de posición. El hielo pasa a agua líquida.

Si seguimos aumentando la temperatura y superamos los $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (temperatura de ebullición del agua), la agitación supera a las fuerzas de cohesión, y las partículas se separan unas de otras, moviéndose libremente, a gran velocidad, chocando entre sí y contra las paredes del recipiente. El agua líquida ha pasado a estado gaseoso, es decir, a vapor de agua.

Los cambios de estado pueden ser:

El paso de sólido a líquido se llama **fusión**, y la temperatura a que tiene lugar, **temperatura de fusión**. Es una propiedad específica, es decir, depende de la naturaleza de cada sustancia.

El cambio de estado de líquido a gas, denominado **evaporación** y la temperatura a la que se produce, **punto de ebullición**, que también es una propiedad específica.

Si un gas pierde energía, llegará un momento que empiece a convertirse en líquido. Este cambio de estado se llama **condensación**. Para una misma sustancia, la ebullición y la condensación ocurren a la misma temperatura.

Cuando disminuimos la temperatura de un líquido, sus partículas se van reordenando, pierden energía y movilidad. El líquido pasa a estado sólido. Este cambio de estado se llama **solidificación**.

8. Indica qué afirmaciones son ciertas, respecto a los estados de agregación en que puede encontrarse la materia:

- Depende de las fuerzas de cohesión entre las partículas que constituyen la materia.
- Depende de la temperatura a que esté sometida la materia.
- Depende de la velocidad de las partículas que constituyen la materia.
- Depende de la masa de las partículas que constituyen la materia.

9. Lee el siguiente párrafo y completa los huecos en blanco. Puedes usar las palabras: hielo, gaseoso, nubes, condensa, líquido y vapor.

El agua está en la naturaleza en los tres estados posibles: sólido, líquido y _____. En estado sólido la encontramos formando _____ y nieve fundamentalmente. Cuando se evapora, decimos que es _____ de agua y entonces está en estado _____. En estado _____ la vemos en ríos, mares, océanos y en la _____ cuando se _____ el vapor de agua de las nubes.

10. Completa con los términos correctos, las siguientes afirmaciones relativas a los estados de la materia:

La mayoría de las _____ que existen en la naturaleza, aunque no todas, pueden presentarse en los tres estados de _____ sólido, líquido y gaseoso. Cuando decimos que una sustancia es sólida, líquida o gas, nos referimos a 1 _____ de presión y _____ °C de temperatura. Para que se produzca un cambio de _____, es necesaria una _____ externa de alguna de estas magnitudes.

Banco de palabras: sustancias, estado, agregación, variación, atmósfera, 20

11. Relaciona cada característica con el estado de agregación correspondiente:

- | | |
|------------|--|
| a) Sólido | 1) Tienen forma y volumen variable |
| b) Líquido | 2) Las partículas ocupan posiciones fijas, pero con posibilidad deslizarse unas sobre otras. |
| c) Gaseoso | 3) Las fuerzas de cohesión entre partículas son intensas. |

12. Indica verdadero o falso en las siguientes afirmaciones:

- Para que se produzca un cambio de estado en un sistema material, hay que variar la presión o la temperatura.
- Durante un cambio de estado la temperatura permanece constante.
- El paso de sólido a gas se llama fusión.
- Cuando se produce un cambio de estado hay una variación en el comportamiento de las partículas.

13. Indica el nombre de cada cambio de estado:

- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| a) De líquido a gas evaporación | c) De sólido a líquido fusión |
| b) De líquido a sólido solidificación | d) De gas a líquido condensación |

2. Proporcionalidad

2.1. Razones y proporciones

- **Una razón** es la comparación de dos cantidades, por medio de división o cociente.

$$\frac{a}{b} \quad \begin{array}{l} \text{antecedente} \\ \text{consecuente} \end{array}$$

La razón entre a y b, siendo b es un número distinto de cero $\frac{a}{b}$ y se lee « a es a b »

Por ejemplo, la razón entre 6 y 5 se escribe: $\frac{6}{5}$ y se lee « seis es a cinco »

- **Una proporción** es una igualdad entre dos razones.

Sean a , b , c y d cuatro cantidades. La igualdad $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ se denomina proporción. Se lee:

“a es a b como c es a d”

Propiedades de las proporciones:

1.- En una proporción el producto de medios es igual al producto de los extremos.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \Rightarrow a \cdot d = b \cdot c \quad \frac{3}{4} = \frac{6}{8} \Rightarrow 3 \cdot 8 = 4 \cdot 6$$

2.- En una proporción la suma de antecedentes dividida por la suma de consecuentes es igual a cualquiera de las razones que componen la proporción

$$\text{En la proporción } \frac{3}{4} = \frac{6}{8} \Rightarrow \frac{3+6}{4+8} \Rightarrow \frac{9}{12} = \frac{3}{4} = \frac{6}{8}$$

14. Di si son ciertas las siguientes igualdades:

- | | | |
|------------------------------------|------------------------------------|--|
| a) $\frac{26}{34} = \frac{13}{17}$ | b) $\frac{3}{17} = \frac{9}{51}$ | c) $\frac{2,7}{1,7} = \frac{5,4}{3,4}$ |
| d) $\frac{7}{3,5} = \frac{20}{10}$ | e) $\frac{19}{14} = \frac{38}{28}$ | f) $\frac{23}{13} = \frac{69}{39}$ |

15. Expresa en forma de proporción las siguientes igualdades:

- a) $3 \cdot 6 = 9 \cdot 2$ b) $4 \cdot 8 = 16 \cdot 2$ c) $12 \cdot 3 = 9 \cdot 4$
 d) $5 \cdot 36 = 12 \cdot 15$ e) $5 \cdot 18 = 9 \cdot 10$ f) $25 \cdot 4 = 10 \cdot 10$

16. Halla el valor de x en las proporciones:

- a) $\frac{x}{2} = \frac{8}{4}$ b) $\frac{12}{x} = \frac{9}{6}$ c) $\frac{4}{x} = \frac{12}{15}$
 d) $\frac{6}{3} = \frac{x}{8}$ e) $\frac{0,9}{0,16} = \frac{1,8}{x}$ f) $\frac{13}{2} = \frac{x}{4}$

2.2 Magnitudes directa e inversamente proporcionales

Para saber cuánto cuestan 3 Kg de naranjas, multiplicamos el precio de 1 Kg por 3. Si hacemos un trabajo de clase entre dos compañeros, tardamos la mitad de tiempo que si lo hacemos solos. Es decir, en la vida diaria utilizamos continuamente las **proporciones numéricas**.

Decimos que dos **magnitudes son directamente proporcionales** cuando si aumenta una la otra aumenta proporcionalmente o si disminuye una, la otra lo hace de la misma manera. Por ejemplo los kilos de naranjas y su precio: si un kilo vale 2 euros, 3 kilos valdrán 6, 4 costarán 8 y así sucesivamente

Dos **magnitudes son inversamente proporcionales** si cuando una aumenta, la otra disminuye, y viceversa, aunque siempre en la misma proporción. Por ejemplo, si un albañil levanta una pared en 4 días, dos albañiles lo harán en 2 días: cuanto mayor sea el número de la primera, menor será el de la segunda.

2.3. Regla de tres directa

Vas a resolver una cuestión en la que aparecen dos magnitudes directamente proporcionales. Sabiendo que un paquete de 12 litros de leche cuesta 10,20 € vamos a calcular cuánto costará un paquete de 15 litros.

- a) Calcula cuánto cuesta un litro de leche.
 b) Calcula cuánto costarán 15 litros de leche.
 c) ¿Son proporcionales el número de litros de leche que hay en el paquete y el precio del mismo?

Para resolver la actividad anterior has hecho lo siguiente:

$$10,20 : 12 = 0,85 \quad 0,85 \cdot 15 = 12,75 \text{ €}$$

Observa que hubieras obtenido el mismo resultado si hubieras efectuado las operaciones en este orden:

$$10,20 \cdot 15 = 15,30 \quad 15,30 : 12 = 12,75 \text{ €}$$

En la práctica, este tipo de cuestiones se resuelven mediante **una regla de tres**.

La regla de tres directa es un mecanismo de cálculo, que permite resolver con más rapidez los problemas en los que aparecen dos magnitudes directamente proporcionales. Consiste en lo siguiente:

X = precio de los 15 l de
leche

Llamamos X a la cantidad que se quiere calcular, en este caso el precio de 15 l de leche

LITROS PRECIO
 12 -----10,20
 15 ----- X

Se colocan los datos de forma que coincidan los de la misma magnitud, uno debajo del otro.

$$x = \frac{15 \cdot 10,20}{12} = 12,75$$

Se multiplican los dos números contiguos a la X (10,20 · 15) y se divide el resultado por el número que está en diagonal con la X

OJO: Antes de realizar la regla de tres tienes que comprobar que las magnitudes que aparecen sean directamente proporcionales.

La regla de tres se puede utilizar para resolver problemas de velocidad, espacio recorrido y tiempo empleado. Recuerda que la velocidad media de un móvil es el espacio que recorre en la mitad de tiempo.

- 17.** Un coche recorre 60 km en 3/4 de hora. ¿Cuál es su velocidad media?
- 18.** Un tren lleva una velocidad media de 90 km/h. ¿Cuánto tiempo tardará en recorrer una distancia de 315 km?

También se utiliza la regla de tres para realizar cambios de unas unidades a otras.

- 19.** Una persona comprueba que una distancia de 120 km equivale a 75 millas inglesas.
- a) ¿Cuál será la distancia en millas entre dos ciudades que distan entre sí 320 km?
- b) Si la distancia entre pueblos es de 34 millas, ¿cuántos km serán?

Observa también cómo la regla de tres se puede utilizar para resolver muchas cuestiones de la vida diaria.

- 20.** Al cambiar dinero en un banco, por 1 dólar nos cobran 0,90 €. ¿Cuántos dólares nos darán por 18.000 euros?
- 21.** Una persona trabaja cinco horas diarias y cobra cada día 48,75 €. Un día trabaja solamente tres horas. ¿Cuánto cobrará?
- 22.** Los ingredientes de una receta para hacer un bizcocho son: 6 huevos, 200 g de azúcar, 150 g de harina y 120 g de mantequilla. Queremos hacer un bizcocho y sólo tenemos 4 huevos. ¿Qué cantidad de harina, azúcar y mantequilla tendremos que poner?
- 23.** Para hacer cortinas para una ventana de 80 cm de ancho, he necesitado 1 m 20 cm de tela. ¿Qué cantidad de tela necesitaré para hacer cortinas para una ventana de 1,50 m?

Porcentajes

Otra de las aplicaciones de la proporcionalidad directa son los porcentajes. En tu vida diaria oyes continuamente hablar de tantos por ciento: la subida salarial será de un 2%, las rebajas son de un 20%, el IPC. ha subido este mes un 0,8%, el partido A ha obtenido un 3% más de votos que el partido B...

¿Qué significan estos %? Si te dicen que la subida salarial es de un 2% (que se lee "2 por ciento"), significa que por cada 100 € que cobres tu sueldo aumentará 2 €.

Verás que los problemas de porcentajes son un caso particular de los problemas de proporcionalidad directa y por tanto se pueden resolver aplicando la regla de tres.

- 24.** Las rebajas en unos almacenes son del 15%. Vamos a comprar unos pantalones de 58,80 €.
- a) ¿Qué descuento nos harán?
- b) ¿Cuánto tendremos que pagar por los pantalones?
- 25.** En una librería hacen un descuento del 10%. En otra hay una cartel que dice "Por cada 1,10 € de compra, le cobraremos solamente 1 €." ¿En cuál de las dos librerías es mejor el descuento? Razona la respuesta.
- 26.** Al comprar un frigorífico de 1.000 € nos hacen un descuento del 5%, pero por llevarlo a casa tenemos que pagar un recargo del 5%. ¿Cuánto tendremos que pagar por el frigorífico?

- 27.** El presupuesto por la pintura de una casa es de 2.350 € más el 16% del IVA. ¿Cuánto nos costará pintar la casa?

En las actividades anteriores, has visto cómo calcular un determinado tanto por ciento de una cantidad. Hay veces que el problema es distinto. Por ejemplo, en unas elecciones sabemos el número de personas que ha votado a cada partido y queremos calcular cuál es el porcentaje de votos de cada uno de ellos. Es decir, queremos saber de cada 100 personas cuántas han votado a cada partido.

- 28.** En un pueblo que tiene 8.520 personas en el censo electoral han votado 7.220 en unas elecciones y el resto se han abstenido.

Calcula el porcentaje de participación, es decir, de cada 100 personas cuántas han votado.

- 29.** En una librería, por un libro de 14,50 € nos cobran 12,76 €.

- ¿Cuántos euros nos han rebajado?
- ¿Qué tanto por ciento de descuento nos han hecho?

- 30.** La población activa en España en 1996 era de 16.039.000 personas de las cuales trabajaban 12.524.000. Calcula el porcentaje de paro.

A veces el problema es el contrario. Sabemos el precio final de un producto después de haberle aplicado un determinado tanto por ciento de descuento o de recargo y queremos saber su precio antes de dicho descuento o recargo.

- 31.** En unos almacenes hacen el 15% de descuento. Por un abrigo nos han cobrado 212,50 € y queremos calcular su precio antes del descuento.

- Si por cada euro que cuesta el abrigo te descuentan 0,15 €, ¿cuántos euros tienes que pagar por cada 1?
- ¿A qué cantidad tendrás que llamar X en esta regla de tres?
- Plantea la regla de tres, sabiendo que por cada euro tienes que pagar 0,85 €.
- Resuelve la regla de tres y comprueba si el resultado obtenido es correcto.
- ¿Hubieras obtenido el mismo resultado si a 212,50 € le hubieras sumado el 15%?

- 32.** Por hacer una obra en casa nos cobran el 16% de IVA. Hemos tenido que pagar 9.512 €.

- Por cada euro que cuesta la obra, ¿cuánto tenemos que pagar en realidad?
- ¿Cuánto costaba la obra sin el IVA?

- 33.** En los cines también se paga un 16% de IVA. Por una entrada pagamos 5,50 €. Calcula qué parte corresponde a la entrada y qué parte al IVA.

- 34.** Queremos conseguir una disolución de alcohol en agua al 22% de concentración, es decir, que por cada 100 cl de disolución, 22 cl sean de alcohol. Tenemos 110 cl de alcohol y queremos calcular en cuántos cl de agua lo tendremos que disolver.

- ¿Qué cantidad de agua tenemos que utilizar para disolver 22 cl de alcohol?
- ¿Qué cantidad de agua necesitaremos para disolver los 110 cl de alcohol?

- 35.** Pon cinco ejemplos de tu vida diaria en los que aparezcan los porcentajes.

Repartos directamente proporcionales

Otra aplicación de la proporcionalidad directa es en los repartos proporcionales. Por ejemplo, si al realizar un trabajo entre dos personas una de ellas trabaja más horas que la otra es lógico que cobre más. Si dos personas compran un décimo de lotería pero no lo pagan a partes iguales, es lógico que el premio tampoco lo repartan a partes iguales.

- 36.** Entre dos pintores pintan una casa tardando en ello siete días. Los tres primeros días trabajan los dos juntos, pero los otros cuatro días sólo trabaja uno de ellos. Si cobran 2.250 €, vamos a calcular cómo las tienen que repartir.

Vamos a ver cómo se puede resolver la cuestión anterior planteando una regla de tres.

Sabemos que los pintores han trabajado en total $(3 \times 2) + 4 = 10$ días, cobrando por ello 2.250 €

.Vamos a llamar X a lo que va a cobrar el pintor que trabajó 7 días:

DÍAS	PRECIO	
10 -----	2250	$x = \frac{7 \cdot 2250}{10} = 1575$
7 -----	X	

Por tanto un pintor cobrará 1.575 € y el otro el resto, esto es, 675 €.

- 37.** Entre tres amigos compran un décimo para el sorteo de Navidad. Pedro paga 5 €, Teresa 10 € y Ana 5 €. Si cobran un premio de 1.800 €, ¿cómo lo tendrán que repartir?
- 38.** Entre cuatro amigos se compran una plaza de garaje. Alberto aporta 3.200 €, Beatriz 8.000 €, Carlos 10.000 €. y David 5.300 €. Al cabo de un año la venden por 31.800 €. ¿Cómo tendrán que repartir el dinero?

2.4. Regla de tres inversa

Has visto cómo resolver cuestiones en las que aparecen magnitudes directamente proporcionales mediante la regla de tres directa. Vamos a ver ahora cómo resolver cuestiones en las que aparecen magnitudes inversamente proporcionales.

- 39.** Un tren cuya velocidad media es de 80 km/h, tarda 5 horas en llegar a su destino. Queremos calcular cuánto tiempo tardará en hacer el mismo recorrido un tren cuya velocidad media es de 100 km/h.

- a) Si sabes que el primer tren recorre 80 km en una hora, ¿qué distancia recorrerá en 5 horas?
 b) Si ya sabes cuál es la distancia que tienen que recorrer ambos trenes, ¿cómo puedes calcular el tiempo que tardará el segundo tren?

Los pasos que has seguido para resolver esta cuestión han sido los siguientes:

- Primero has calculado la distancia recorrida por el primer tren. Para ello has tenido que multiplicar:
 - 80 km recorre en una hora - 5 horas = 400 km recorre en total.
- Luego has calculado el tiempo que tardará el segundo tren en recorrer estos 400 km. Para ello has tenido que dividir:
 - 400 km tiene que recorrer: 100 km recorre en una hora = 4 horas.

En la práctica se suele realizar de la siguiente forma:

X = tiempo que tardará el segundo tren	Llamamos X a la cantidad que se quiere calcular, en este caso el tiempo que tardará el segundo tren.						
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">VELOCIDAD</th> <th style="text-align: left;">TIEMPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>80 km/h -----</td> <td>5 horas</td> </tr> <tr> <td>100 km/h -----</td> <td>X</td> </tr> </tbody> </table>	VELOCIDAD	TIEMPO	80 km/h -----	5 horas	100 km/h -----	X	Se colocan los datos de forma que coincidan los de la misma magnitud uno debajo del otro.
VELOCIDAD	TIEMPO						
80 km/h -----	5 horas						
100 km/h -----	X						
$x = \frac{80 \cdot 5}{100} = 4$	Se multiplican los dos números que están en línea entre sí (80 · 5), y se divide el resultado por el número que está en línea con la X (en este caso el 100).						

A esta forma de resolver las cuestiones sobre magnitudes inversamente proporcionales, se le llama **regla de tres inversa**.

No olvides que... **Antes de aplicar la regla de tres directa o inversa es fundamental que compruebes si las magnitudes son directa o inversamente proporcionales.**

- 40.** Con un tonel de vino se pueden llenar 200 botellas de $\frac{3}{4}$ de litro. ¿Cuántas botellas de 2 litro se podrán llenar?
- 41.** Dos pintores se comprometen a pintar un edificio en 15 días de trabajo. El dueño quiere que el edificio esté pintado en 5 días. ¿A cuántos pintores tendrá que contratar?

- 42.** Entre 8 personas se comprometen a realizar un trabajo, cobrando 800 € cada una. Como piensan que no les va a dar tiempo, deciden realizar dicho trabajo con dos personas más. ¿Cuánto cobrará al final cada una?
- 43.** Dos magnitudes a y b son directamente proporcionales cuando:
- a) Cuando una aumenta, la otra aumenta proporcionalmente.
 - b) Cuando una aumenta, la otra no varía.
 - c) Cuando una disminuye, la otra aumenta.
 - d) Cuando una aumenta, la otra disminuye.



N1M1

Alfabetización tecnológica y TIC

En el presente punto se incluyen materiales para trabajar los contenidos referentes a “Alfabetización tecnológica y TIC”. Los mismos deben ser utilizados de forma transversal al resto de los incluidos en este nivel y módulo, consiguiendo ser una herramienta global de comportamiento en la sociedad 2.0 en la que todos vivimos actualmente. Sociedad caracterizada por un incremento constante de la tecnología y las aplicaciones móviles, incremento constante que ha cambiado especialmente la forma en la que nos comunicamos.

Los contenidos de alfabetización tecnológica y TIC para este nivel y módulo se dividen en los siguientes apartados:

- 1. La Sociedad de la Información. Riesgos de la Red.**
- 2. Reconocimiento de los principales componentes físicos del ordenador y sus periféricos.**
- 3. Sistemas operativos. Software propietario y software libre.**
- 4. Instalación y desinstalación de aplicaciones.**
- 5. Conexión en red: redes inalámbricas e intercambios de información entre dispositivos móviles.**

Apartados que pasan a detallarse a continuación.

1. La sociedad de la información. Riesgos de la Red.

En la sociedad actual, nos hemos acostumbrado a convivir con el cambio. Un cambio acentuado por continuos avances tecnológicos, avances que provocan transformaciones en diferentes contextos sociales casi sin darnos cuenta.

Cambios que implican una adaptación constante de nuestros hábitos, especialmente de la forma en la que nos comunicamos y trabajamos. ¿Te has parado a pensar cómo nos comunicábamos hace escasos 10 años y como lo hacemos ahora?, ¿hasta qué punto afecta a la forma en la que trabajamos? Ciertamente, poco tiene que ver la forma en la que nos comunicamos ahora de cómo nos comunicábamos entonces. Igualmente poco tiene que ver el día a día de una empresa actual con la de una de hace varias décadas.

No todo el mundo se adapta igual de rápido y bien a esta evolución tecnológica. La propia UNESCO, reconoce esta disparidad acuñando términos como “**brecha digital**”, es decir, la diferencia entre el nivel de conocimientos tecnológicos entre unos y otros ciudadanos. Reconociendo a su vez la reducción de la misma como una acción prioritaria para eliminar disparidades sociales y garantizar la igualdad de oportunidades de todo ciudadano.

Las diferentes acciones a llevar a cabo para incrementar el nivel de competencia digital de la sociedad, y en consecuencia reducir la “brecha digital” entre los ciudadanos, es lo que UNESCO denomina “alfabetización digital”.

La alfabetización digital nos permitirá interactuar con los hábitos más adecuados posibles cuando estemos en entornos virtuales, toda actividad que ejecutemos en la red debe hacerse con responsabilidad y seguridad.

1.1. Netiqueta

Bajo este objetivo, surge el concepto **netiqueta**. Este término parte del vocabulario 2.0., surge de la conjunción de la palabra francesa “etiquette” (buenas formas) y “net” (red de comunicación, Internet), bajo este concepto se agrupan el conjunto de normas que todo ciudadano debe cumplir cuando interactúa en Internet.

¿Qué normas debe seguir un usuario en Internet? La mayoría de expertos apuntan las siguientes:

1. **Correctas formas de expresión:** es importante respetar siempre las normas ortográficas y gramaticales. Los tiempos donde se tenían que ahorrar caracteres han pasado, es por ello que toda comunicación que llevemos a cabo en un correo electrónico, en un foro o en una publicación de la red social, cumpla ortografía y gramática, así como que sea lo más fácil posible entender lo que se quiere transmitir. Todo lo contrario, empobrece la comunicación.
También es importante evitar llamar la atención de mala manera. Evitando escribir en letras mayúsculas, introduciendo además muchos signos de exclamación o emoticonos, no es bien recibido en Internet. Sería el equivalente a una persona dando gritos en una cafetería, mientras el resto llevan a cabo su charla de forma educada.
2. **Respetar la propiedad intelectual:** desde sus comienzos, Internet ha sido un lugar perfecto para compartir todo tipo de información. No sólo textual, sino también elementos multimedia de todo tipo (imágenes, vídeos...) Un error habitual es tomar todo lo que se encuentra y hacerlo propio. Es importante tener en cuenta que “todo material que encontremos en Internet está protegido por propiedad intelectual”. De hecho, lo más habitual suele ser:
 - a. Materiales que se puedan reutilizar pero impliquen citar la fuente/autor original (copyleft)
 - b. Materiales que no se pueden reutilizar (copyright) La norma marca que si un material no detalla claramente que se puede reutilizar, por defecto tendrá copyright.
3. **Respetar la protección de datos:** Internet es un ecosistema conectado, lo que hacemos y mostramos otros usuarios lo pueden ver. Es importante tener consciencia de lo que estamos compartiendo y dónde lo estamos compartiendo, evitando mostrar más información de lo estrictamente necesario para nuestros fines. Por ejemplo, es habitual que muchos padres suban fotos de sus hijos en redes sociales en publicaciones que, a menudo, están abiertas a prácticamente cualquier usuario de dicha red social. Nunca es conveniente una sobrexposición de este tipo, más cuando se trata de fotos de menores de edad como en muchos casos.

4. **Respetar la ley:** en Internet aplican las leyes, si incurrimos en un delito tendremos que responder ante él. Erróneamente, muchos usuarios piensan que Internet es un mundo anónimo, nada más lejos de la realidad ya que tiene consecuencias. Por ejemplo, si utilizamos sin permiso un material con propiedad intelectual, subimos fotos de forma abierta de personas que no nos han dado su permiso o insultamos a una persona a través de una red social, estaremos cometiendo un delito y la otra persona podría emprender las acciones que estime oportunas en cada caso.
5. **Evitar todo comportamiento que no llevaríamos a cabo en la vida real:** sin duda esta norma podríamos decir que incluye a todas y es la más importante a tener en cuenta cuando actuamos en Internet. Hemos de comportarnos como si las personas con las que interactuamos estuvieran delante de nosotros, no emprendiendo hábitos dañinos de cualquier tipo. Es importante que nuestra identidad digital sea lo más parecida a nuestra identidad real. **Hábitos útiles para aplicar:**
 - a. **Evitar el anonimato:** el anonimato suele ser la puerta a empezar a desarrollar una identidad digital diferentes a la nuestra. Algo que por lo general no suele tener un buen fin ni una positiva consecuencia en un mundo conectado como el actual.
 - b. **No ser pesado o insistente:** sobre todo con el correo electrónico, hemos de evitar escribir muchos mensajes reiterativos sobre un mismo tema, ya que la persona al otro lado acabará ignorándonos.
 - c. **Adaptarse a las normas de cada comunidad:** toda comunidad en Internet tiene unas reglas concretas que suelen incluir en la parte superior de su página, es importante leerlas y adaptarse a ellas como uno más.
 - d. **No dejarse provocar:** si por desgracia se encuentra con un provocador en Internet (los llamados trolls) es importante no dejarse provocar, sino directamente denunciar al Administrador para que tome medidas.

El cumplimiento de estas 5 normas de comportamiento sin duda hace de la estancia en la Red más productiva y satisfactoria. En resumen, y como bien dijo en su momento Confucio: ***“Nunca obres con los demás lo que no quieres que obren contigo”***

1.2. Riesgos en Internet

Ciertamente, si todos los usuarios siguieran las normas de netiqueta, no existirían la mayoría de riesgos en Internet. **Riesgos que pueden clasificarse en:**

- **Técnicos**
- **No técnicos.**

Los riesgos técnicos serían los que corresponden a programas tipo virus o malware, es decir, programas que pueden atacar nuestros dispositivos y aplicaciones. Los riesgos no técnicos incluyen todo tipo de acoso (sexting, grooming...), estafas, juegos online...

La Junta de Extremadura lleva años trabajando en diferentes planes de alfabetización tecnológica y TIC enfocados a combatir riesgos en Internet. Uno de los más interesantes y completos es sin duda el programa educativo “**Foro de Nativos Digitales**”



Foro Nativos Digitales es un programa educativo contenidos relacionados con el uso responsable de teléfonos móviles, dispositivos digitales, redes sociales y juegos electrónicos: desde el ciberbullying hasta el lenguaje sexista, desde la netiqueta hasta el sexting, el grooming o las comunidades peligrosas en línea, las noticias falsas o la prevención de la adicción al juego online...

Los contenidos del foro nativos digitales están adaptados para no únicamente poder ser trabajados en el aula, sino que son transversales y pueden ser de utilidad para cualquier ciudadano. **Destacan algunos contenidos como los siguientes:**

1. **Conocer más en profundidad qué es la netiqueta:** <https://emtic.educarex.es/netiqueta-comportamiento-en-linea>
2. **Ciberbullying:** <https://enmarchaconlastic.educarex.es/ciberbullying-secnuevo>
3. **Videojuegos y apuestas:** <https://enmarchaconlastic.educarex.es/videojuegos>
4. **Grooming, sexting...** : <https://enmarchaconlastic.educarex.es/grooming2>



Además, también se incluyen muchos enlaces a otras páginas de diferentes instituciones donde encontrar más material relevante.

2. Reconocimiento de los principales componentes físicos del ordenador y sus periféricos.

Queramos o no, vivimos en la sociedad de la información, información que cada vez necesitamos de una forma más rápida, más accesible. Para tal fin, el dispositivo que abandera toda esta evolución social es el ordenador. Una de las máquinas más importantes en nuestra vida, es por ello que debemos conocerlo.

Los primeros ordenadores surgen cuando el ser humano necesita realizar complicados cálculos y operaciones matemáticas con enormes cantidades de datos. Es por ello que su nombre más correcto sería “computadora” más que el extendido término “ordenador”. Una extensión lingüística sólo en España. Por ejemplo:

- En inglés, el término utilizado es Computer, misma palabra que se utiliza en italiano o en alemán.
- Al otro lado del Atlántico, la mayoría de hispanohablantes utilizan el término “computadora”.

Sea como fuera, el fin de este importante invento fue el de llevar a cabo operaciones que serían imposible realizar exclusivamente con “lápiz y papel”, ya que requeriría mucho tiempo y personal.

2.1. Partes de un ordenador

Las 2 partes más básicas de un ordenador son 2:

- **Hardware**
- **Software**

El hardware sería toda la parte física de un ordenador, si es parte de un ordenador y lo podemos tocar, es hardware. El hardware sería todo dispositivo físico parte del ordenador o que se conecta con él.

Por contra, el software se compone de los datos almacenados, información y programas que hacen que el ordenador funcione. El software es la parte lógica del ordenador (elementos no físicos que no se pueden “ver ni tocar”).

2.1.a. Hardware

El hardware puede dividirse en 2 partes principales:

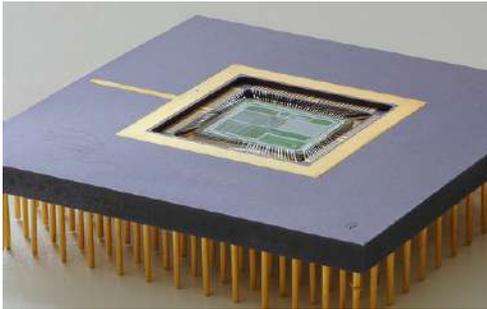
1. **CPU:** CPU son las siglas en inglés de “Unidad Central de Proceso”. Todos los dispositivos informáticos dentro del ordenador, compuestos de diferentes chips y tecnología conectados a una placa base.
2. **Periféricos:** dispositivos informáticos que se conectan directamente con la CPU, ya sea de forma integrada, inalámbrica o por cable.



"My old Computer" by trm96 is licensed under CC BY-NC-SA 2.0

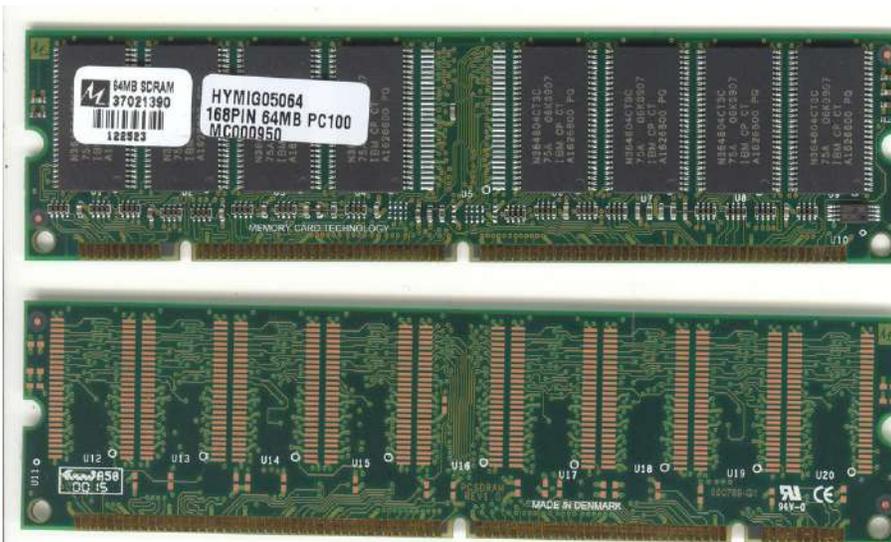
Dentro de la CPU del ordenador encontramos de forma habitual:

- **Microprocesador:** es el cerebro del ordenador. El microprocesador está alojado en la placa base y suele acompañarse de un ventilador ya que genera una importante cantidad de calor.



"University CPU Die Stack" by mark.sze is licensed under CC BY-NC-ND 2.0

- **Disco duro:** dispositivo de almacenamiento principal donde se instalan las aplicaciones o está instalado el sistema operativo.
- **Memoria RAM:** en este tipo de memoria la información se almacena de forma temporal mientras que el ordenador está encendido, cuando se apaga el ordenador la información se pierde de la memoria.



"64M SDRAM" by RaeAllen is licensed under CC BY-NC 2.0

- **Hardware específico adicional:** se conectan directamente a la placa base y son parte unificada de la Unidad Central de Proceso. Algunos ejemplos serían tarjeta gráfica, tarjeta de red, lector de DVD... tienen una función concreta y específica.

Algunos periféricos habituales son:

- Teclado

- Ratón
- Impresora
- Micrófono
- Monitor externo
- Altavoces
- Etc



"Printer Graveyard" by James F Clay is licensed under CC BY-NC 2.0

En definitiva, cualquier dispositivo que se pueda conectar a la CPU. Esta conexión, como ya se ha comentado, puede ser de forma integrada, inalámbrica o por cable. Por ejemplo, piensa en un teclado:

- Integrada: en un ordenador portátil el teclado está directamente conectado a la CPU, no se puede separar.
- Por cable: en un ordenador de sobremesa, el teclado se conecta a través de un cable que se conecta a un puerto USB del ordenador.
- Inalámbrica: cada vez es más habitual que existan teclados que se conectan al ordenador utilizando el Bluetooth y no necesitan cable.

Que la conexión sea inalámbrica, implica que algunos dispositivos también sean periféricos para una CPU aunque estén a metros de distancia. Por ejemplo, un módem que nos permite conectarnos a Internet, también sería un periférico.

2.1.b. Software

El software se divide principalmente en 3 tipos:

- **Sistema operativo:** si el microprocesador es el cerebro físico de un ordenador, el sistema operativo sería su cerebro lógico. Es el programa base del ordenador y arranca de forma automática cuando encendemos el ordenador.
- **Plugins:** software cuyo fin es permitir el funcionamiento de un periférico.
- **Aplicaciones:** cualquier aplicación que podamos instalar, desde una procesador de textos a un navegador web.

2.2. Características medias de un dispositivo actual

Más allá de conocer los elementos de un ordenador, es importante también saber las características básicas que cada elemento debe tener.

Una de las preguntas más habituales que suele preguntarse cualquier ciudadano es: ¿qué ordenador me compro? Ciertamente es una pregunta sin una única respuesta y dependerá del uso que se le quiera dar. Por ejemplo, unos consejos para adquirir un ordenador para utilizar a nivel educativo serían:

1. **Más usado implica más testado:** siempre conviene buscar ordenadores cuyo uso sea extendido. Si se utiliza más, los desarrolladores de aplicaciones vuelcan más esfuerzos tanto en creación de material como en revisión de posibles errores, así como evolución de los mismos. Bajo esta premisa, resulta mucho más recomendable un dispositivo con sistema operativo Android que de cualquier otro fabricante.
2. **Ni mucho ni poco, sino suficiente:** en este caso, tener un dispositivo con los requisitos técnicos suficientes no es un “aprobado raspado” sino una nota equilibrada que además modera el bolsillo. Una suficiencia que se puede resumir en los siguientes factores:
 - a. Tamaño de pantalla: toda pantalla inferior a las 9 pulgadas no es recomendable. A su vez, habría que elegir (al gusto) sobre la comodidad en lectura que ofrece la misma.
 - b. Sistema operativo que permita instalar actualizaciones. Actualmente la mayoría de dispositivos que tengan Android 4.0 o superior cumplen esta premisa.
 - c. Memoria RAM: rara es la aplicación que no funciona óptimamente con una RAM de 4GB.
 - d. Capacidad: mínimo 16GB. Esta parte si sería una inversión de futuro. Cuanto más mejor
3. **Servicio técnico que sepamos localizar:** no son pocas las llamadas que reciben las editoriales que no están referidas a problemas sobre su contenido e-Learning, sino al propio dispositivo. Cuando compremos un dispositivo hemos de pensar también en los servicios adicionales que nos ofrece la compañía tecnológica, servicios enfocados a solucionar incidencias y dudas de utilización de lo que me están vendiendo. Todo lo que yo no sepa y no sepa a quien/como consultar, serán preguntas que uno mismo estará obligado a auto-responderse. Prevenir siempre es mejor que curar.

3. Sistemas operativos. Software propietario y software libre.

El sistema operativo es el software que coordina y dirige todos los servicios y aplicaciones de un ordenador. Es sin duda el software más importante, incluyendo dentro de él programas que permiten y regulan los aspectos más básicos del sistema.

El sistema operativo es el protocolo básico de funcionamiento del ordenador, núcleo que coordina todas sus demás funciones:

- Interfaz con el usuario
- Procesamiento
- Comunicaciones

Los sistemas operativos consisten en interfaces gráficas, entornos de escritorio o gestores de ventanas, que brindan al usuario una representación gráfica de toda operación que con él pueda realizar. Operaciones enfocadas a procesar o a comunicar. Por ejemplo, utilizar un ordenador para desarrollar documentos de texto sería una operación de procesamiento, mientras que conectarse a una red WIFI sería una operación de comunicación. Muchas de las operaciones combinan ambas, como por ejemplo enviar un correo electrónico.

Utilizar un sistema operativo u otro marca de alguna manera el resto de software que nuestro ordenador tendrá. Los sistemas operativos más utilizados son Windows, Linux, Android e IOS. Algunos son de software libre y otros de software privativo.

Cierto es que muchas aplicaciones se desarrollan para los diferentes sistemas operativos, pero cierto es que muchas otras no. Además, no son siempre exactamente iguales de unos sistemas operativos a otros, eligiendo el usuario de un sistema operativo siempre alternativas mejor adaptadas al sistema elegido. Es por ello que elegir un sistema operativo u otro se puede considerar casi “un modo de vida”. Algo que seguro te suena de tu vida habitual, habiendo estado en algunas discusiones entre amigos que prefieren Apple o Android, o Windows o Linux. Diferentes opciones tecnológicas que acaban convirtiéndose hasta en corrientes de opinión.

3.1. Software libre y software privativo

El software libre es aquel que puede ser distribuido, modificado, copiado y usado; por lo tanto, debe venir acompañado del código fuente para hacer efectivas las libertades que lo caracterizan. Mientras que el software privado se refiere a cualquier programa informático en el que los usuarios tienen limitadas las posibilidades de usarlo, modificarlo o redistribuirlo (con o sin modificaciones), o que su código fuente no está disponible o el acceso a éste se encuentra restringido.

El código del software privativo aparece compilado, lo cual impide que cualquier usuario lo pueda modificar. Mientras que en el software libre está abierto para que pueda ser modificado.

Sin duda esta libertad de modificación es la que define el enfoque de desarrollo de los tipos de software. Mientras que el software libre tiene un enfoque colaborativo donde una comunidad global de usuario en Internet desarrolla el software, en el privativo todo se enfoca a los objetivos de una empresa o corporación concreta. No obstante, esta diferenciación cada vez está menos encapsulada a día de hoy, ya que es habitual que los softwares incorporen partes que se pueden modificar y partes que no.

El software libre no es software gratis. El software gratis es únicamente el software que no cuesta dinero alguno adquirirlo, sin embargo, el software libre es aquel que respeta la libertad de los usuarios sobre el producto que han adquirido. Una vez obtenido por el coste o condiciones específicas que el mismo especifique, el usuario tiene libertad de:

- **Utilización:** puede emplear el software con el fin que se desee.
- **Estudio:** el software libre permite acceder a su código de programación, sus entrañas, conociendo de primera mano cómo se ha llevado a cabo.
- **Mejora:** apoyado en sus conocimientos informáticos, un usuario podrá modificarlo y adaptarlo a sus necesidades.
- **Distribución:** facilitárselo a otros usuarios, siempre que no haya ánimo de lucro. Así como aprovecharse de las mejoras que otro usuario desarrolle y distribuya.

Sin duda, la diferenciación entre software libre y software gratis costó mucho entenderla en su momento, en gran parte por la ambigüedad de la palabra inglesa “free”, que traducida al castellano significa tanto libre como gratis. No obstante, la evolución de la filosofía software libre hacia el licenciamiento Creative Commons, supuso sobre todo un gran avance operativo, permitiendo asociar este tipo de licenciamiento a millones de escritos, canciones, fotografías, películas, blogs... y prácticamente cualquier tipo de creación potencialmente licenciable. Permitiendo al autor autorizar libremente su obra para utilización, distribución, mejora... por lo general, siempre que no haya ánimo de lucro.

4. Instalación y desinstalación de aplicaciones.

La instalación y desinstalación de aplicaciones o programas son operaciones más que habituales no sólo en un ordenador, sino en cualquier dispositivo (tablet, teléfono móvil...) Operaciones que junto con la propia ejecución del mismo, componen el ciclo de vida útil de un programa dentro de un ordenador.

Los programas se instalan, se ejecutan tantas veces como se necesitan y se desinstalan cuando ya no se quieren utilizar más.

Un programa habitualmente está compuesto de uno o varios archivos, incluso miles de archivos. Entre esos archivos hay uno especialmente importante: **el asistente de instalación**. Abriendo el mismo el programa se instalará en nuestro ordenador, un proceso en el que puede llegar a pedirnos un registro o introducir un código de licencia, sobre todo cuando son software privativo.

Estos asistentes son diferentes extensiones y formatos dependiendo del sistema operativo. Por ejemplo, en Windows son archivos .exe. mientras que en Apple son archivos .dmg.



The original uploader was Talex at English Wikipedia. [LGPL (<http://www.gnu.org/licenses/lgpl.html>)]

El asistente, copiará los archivos necesarios en nuestro disco duro, modificando algunos de los archivos de arranque del sistema operativo, por lo que al finalizar la instalación suele ser necesario reiniciar el ordenador para que la instalación quede completada. Es frecuente que los archivos del programa vengan comprimidos para ocupar menos espacio y en el proceso de instalación esos archivos se descompriman. Puede suceder por ejemplo que un programa venga en un CD de 500 Mb y al instalarlo en el disco duro resulte que el programa ocupa 1 GB (el doble)

Una vez el programa esté instalado, para ejecutarlo será tan sencillo como buscarlo en la **carpeta de aplicaciones** y abrirlo.

Lo que sucede en el interior del ordenador cuando damos la instrucción de ejecución es lo siguiente: el ordenador lee el programa desde el disco duro y hace una copia del mismo en la memoria RAM. El procesador pide a la memoria la primera instrucción del programa y la ejecuta, devolviendo la información del resultado al periférico que la solicite. El procesador sigue pidiendo a la memoria tanto las siguientes instrucciones del programa como los datos que se necesiten para su ejecución. En algún momento de la ejecución del programa puede suceder que éste necesite un dato que no se encuentra en la memoria. Entonces el procesador da una orden para que ese dato se vaya a buscar al disco duro o una orden de espera hasta que ese dato se introduzca desde otro periférico como puede ser el teclado o el ratón.

Cuando un programa instalado en el ordenador no se utiliza durante mucho tiempo, puede ser buena idea **desinstalarlo** para dejar sitio libre en el disco duro. El proceso de desinstalación es tan delicado como el de instalación y no llevarlo bien a cabo es causa de que se produzcan muchos errores de funcionamiento en un ordenador.

Habitualmente la mayoría de programas incluyen un asistente de desinstalación, a través del cual y siguiendo unos sencillos pasos (por lo general más fáciles que el de instalación) se borrará el archivo de nuestro dispositivo.

4.1. Instalación a través de tiendas de aplicaciones

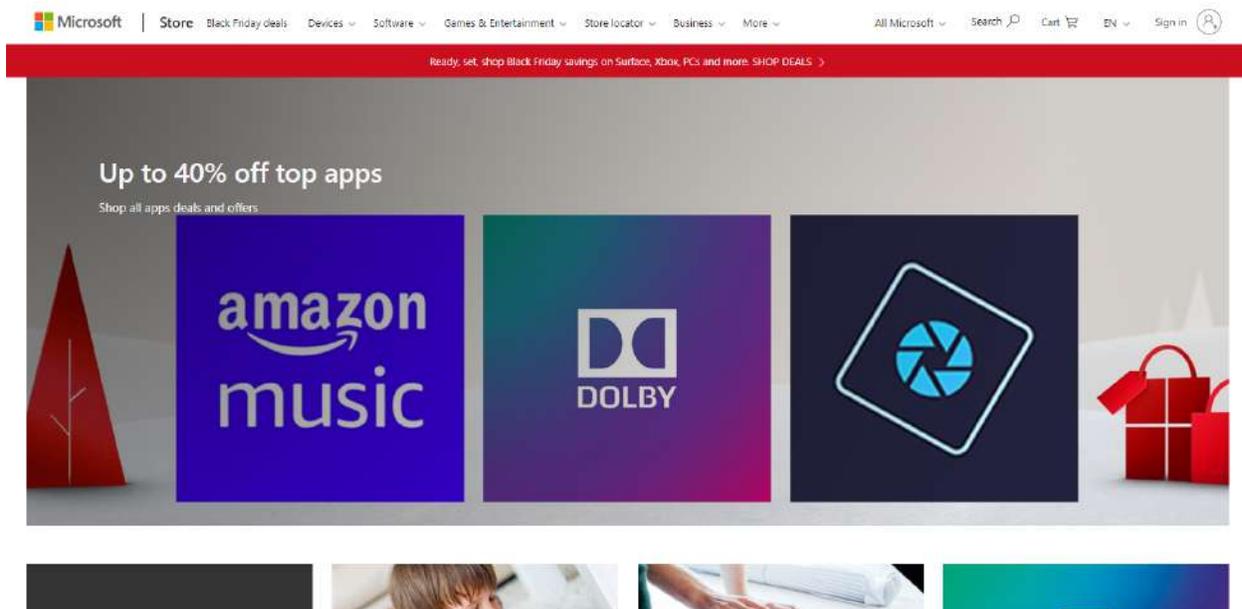
La expuesto en este apartado sobre instalación y desinstalación de aplicaciones es cada vez más parte del pasado.

Tras la proliferación de dispositivos móviles, los modelos de distribución de aplicaciones también han cambiado, siendo cada vez menos habitual que los asistentes de instalación se distribuyan en CDs, DVDs o memorias USB, sino que directamente residen en un servidor al que el usuario se conecta a través de su dispositivo.

Estos servidores disponen de una página web que hace las veces de tienda, donde el usuario puede encontrar aplicaciones (gratuitas o de pago) y directamente instalarlas en su dispositivo. El cambio más relevante está en las modalidades de compra, ya que antiguamente un usuario podía adquirir una aplicación e instalarla “para siempre” en sus dispositivo, ahora cada vez es más habitual el “pago por servicio”, el usuario adquiere el uso de la aplicación durante un tiempo determinado.

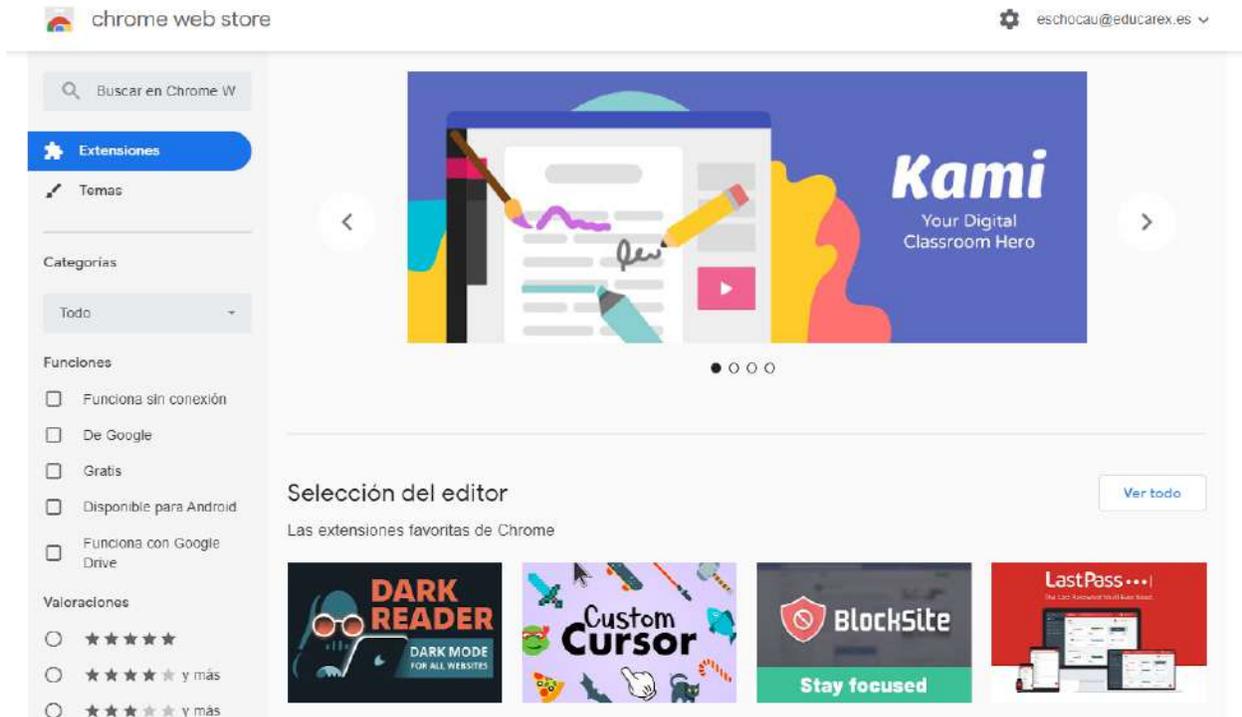
Las tiendas de aplicaciones más habituales son:

- Windows Store: <https://www.microsoft.com/en-us/store/apps/windows>
- Play Store: <https://play.google.com/>
- App Store: <https://www.apple.com/es/ios/app-store/>



La mayoría son gestionadas por fabricantes de sistemas operativos y son el canal principal para instalar aplicaciones en dicho sistema operativo. No obstante, también hay tiendas para

una aplicación concreta, como por ejemplo la tienda del navegador de Internet Chrome:
<https://chrome.google.com/webstore/category/extensions?hl=es>



5. Conexión en red: redes inalámbricas e intercambios de información entre dispositivos móviles.

Vivimos en un mundo 2.0 y conectado, donde prácticamente todo dispositivo está conectado a Internet. Hemos llegado a tal punto de conexión, que un dispositivo sin conexión a Internet apenas puede ofrecer la mitad de su potencial.

Una conexión que puede ser a través de cable o de forma inalámbrica, lo que en términos técnicos es llaman LAN y WLAN respectivamente. Es decir, la WLAN funciona de forma inalámbrica, mientras que la LAN se basa en la transmisión de datos por cable.

LAN es el acrónimo de Local Area Network y, como la palabra en inglés sugiere, es un sistema informático de red en un espacio reducido, útil para por ejemplo una oficina, un hogar o un centro educativo. La LAN se caracteriza por una alta velocidad de transmisión de datos y una baja tasa de error. Es la conexión habitual para ordenadores de sobremesa.

WLAN es sinónimo de red de área local inalámbrica. Una red inalámbrica donde la comunicación entre dispositivos se realiza a través de ondas mediante una conexión WIFI. Un problema relacionado con el uso de la WLAN es la menor seguridad, ya que el estándar criptográfico no es tan grande con el de la LAN. Es la conexión habitual para ordenadores portátiles.



De forma habitual, ambas tecnologías suelen utilizarse de forma simultánea. Por ejemplo, en un centro educativo suelen conectarse vía LAN las diferentes aulas, incluyendo en las mismas un ordenador para el profesor conectado por LAN a Internet. Complementariamente, los alumnos se conectan al ordenador del profesor a través de WLAN y, el mismo, les da

acceso a Internet. A su vez, cada vez es más habitual que este ordenador del profesor sea una pizarra digital o centro multimedia, potenciando la labor pedagógica del docente.



Johhnjoy [Public domain]

Otro tipo importante de conexión inalámbrica, son las conocidas como “conexión de datos” que disponen los teléfonos móviles. Conexión sobre todo conocida por las siglas 3G, ya que fue la que popularizó en mayor medida su uso, y cada vez más por 4G o 5G.

3G es la abreviación de tercera generación de transmisión de voz y datos a través de telefonía móvil mediante UMTS (Universal Mobile Telecommunications System o servicio universal de telecomunicaciones móviles)

Las redes 3G ofrecen mayor grado de seguridad en comparación con sus predecesoras 2G. Al permitir a la UE autenticar la red a la que se está conectando, el usuario puede asegurarse de que la red es la intencionada y no una imitación.

Algo que ha sido mejorando con la implantación de las redes 4G y 5G.