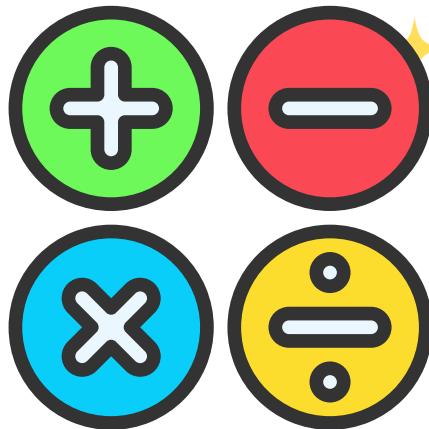


# Ámbito científico

ESPA



# CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

## ESPA Nivel I Módulo I

1º

2021

**UNIDAD 1: NÚMEROS Y  
OPERACIONES**

## Contenidos

<b>1. Números y operaciones .....</b>	<b>3</b>
1.1. El número natural .....	3
Lectura y escritura de números naturales .....	3
Comparación de números naturales .....	3
Operaciones con números naturales .....	4
Potencias de exponente natural. Raíces cuadradas .....	5
Múltiplos y divisores de un número natural .....	6
Criterios de divisibilidad .....	6
Números primos y compuestos .....	7
Descomposición de un número en factores primos .....	7
Mínimo común múltiplo .....	8
Máximo común divisor .....	9
1.2. Números enteros .....	10
Suma y resta de números enteros .....	11
Multiplicación y división de números enteros .....	11
Operaciones combinadas .....	12
1.3. Los números racionales .....	13
Interpretación de las fracciones .....	14
Fracciones y números decimales .....	14
Fracciones equivalentes .....	15
Operaciones con fracciones .....	16
1.4. Estrategias de cálculo .....	18
Redondeo de un número .....	18
Estrategias de cálculo mental .....	19
Números grandes. Notación científica .....	20
<b>2. La medida. Sistemas de unidades .....</b>	<b>21</b>
2.1. Medidas de longitud, masa y capacidad .....	22
2.2. Cambio de unidades .....	23
2.3. Medidas en dos y tres dimensiones. Representación gráfica .....	25
2.4. Medidas de superficie .....	26
2.5. Medidas de volumen y capacidad .....	27
2.5. Representación y medida de ángulos .....	29
Algunos ángulos especiales .....	29
Medida de ángulos y tiempos .....	29
<b>3. Bocetos y croquis .....</b>	<b>32</b>
3.1. Escalas .....	32
3.2. Acotación .....	33
3.3. Proyecciones o vistas de un objeto .....	34



**REVISIÓN septiembre 2021**

[Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 España License.](#)

**OBRA DERIVADA DE:** Material educativo de Educación Secundaria Obligatoria para personas adultas  
Septiembre de 2008.

<http://avanza.educarex.es> // [avanza@edu.juntaextremadura.net](mailto:avanza@edu.juntaextremadura.net)  
Consejería de Educación. Junta de Extremadura. España.

## 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. El 0 no se considera natural.

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

#### 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 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.**

- a) La temperatura de tu pueblo en época veraniega.
- b) La temperatura del Polo Norte en enero.
- c) La altura de una persona.
- d) El peso de un jamón ibérico en kilos

**2. Asocia cada número con su cifra:**

- a) Dos centenas, cuatro decenas y seis unidades
- b) Cuarenta y cinco mil seiscientos trece
- c) Cuarenta y cinco mil trece
- d) Cuatro decenas de mil, cinco unidades de mil, ocho centenas, cinco decenas
- e) Veintisiete centenas

**3. Asocia cada número con su cifra:**

- a) Doscientas treinta mil cuatrocientas cincuenta y tres
- b) Seis decenas de millar, cinco centenas, tres decenas y una unidad
- c) Dos millones trescientos mil cinco
- d) Dos millones trescientos cincuenta mil
- e) Cuarenta mil cinco
- f) Treinta centenas, dos decenas, 9 unidades
- g) Veintisiete millones cuarenta y dos

---

### Operaciones con números naturales

---

#### Suma

Los números que se suman se llaman **sumandos**.

**Propiedades:**

- **Commutativa:** 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** es la suma de sumandos iguales. Se expresa  $axb$  o  $a \cdot b$ ; a y b se llaman **factores**.

**Propiedades:**

- **Commutativa:**  $a \cdot b = b \cdot a$
- **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.  $0+a=a$
- Elemento neutro para el producto: 1.  $1 \cdot a=a$
- Propiedad distributiva:  $a \cdot (b+c)=a \cdot b+a \cdot c$

**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 camisas  $2 \cdot 2 = 2^2 = 4$  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 <sup>3</sup>   | 2 <sup>2</sup> ; | 2 <sup>3</sup> ; |
| b) $2^2$ ; | 2 <sup>3</sup> ; | 2 <sup>4</sup> ; | 2 <sup>5</sup>   |
| c) $3^2$ ; | 3 <sup>3</sup> ; | 3 <sup>4</sup>   |                  |

**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/1esomatemáticas/1quincena1/index1\\_1.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esomatemáticas/1quincena1/index1_1.htm)

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

## Múltiplos y divisores de un número natural

Los **múltiplos** de un número son los que se obtienen al multiplicarlo por los números naturales. 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 resto de la división es cero.

El número 364 es múltiplo de 7, ya que al dividir 364 entre 7 el resto es 0.

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

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.

**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/1esomatemáticas/1quincena2/1q2\\_ejercicios\\_resueltos\\_1d.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esomatemáticas/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.**

- a) 134    b) 231    c) 3421    d) 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:
- cuales son divisibles por 3:
- cuales son divisibles por 5:

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

- a) 2 a 46:    b) 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](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

Cualquier número se puede descomponer de forma única en **productos de potencias de factores primos**.

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

$$\begin{array}{r}
 90 \\
 \hline
 2 \\
 45 \\
 \hline
 3 \\
 15 \\
 \hline
 3 \\
 5 \\
 \hline
 1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 90 \quad 2 \\
 \hline
 0 \quad 45 \quad 3 \\
 \hline
 0 \quad 15 \quad 3 \\
 \hline
 0 \quad 5 \quad 5 \\
 \hline
 0 \quad 1
 \end{array}$$

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

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](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.

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**.

#### 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 )

$$12=2^2 \cdot 3$$

$$15=3 \cdot 5$$

$$20=2^2 \cdot 5$$

$$\text{m.c.m.} = 2^2 \cdot 3 \cdot 5 = 60$$

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 arreglara 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**.

Veamos un **ejemplo**:

$$\text{m.c.d. (48,32, 36)} \quad 48=2^4 \cdot 3$$

$$32=2^5$$

$$\boxed{\text{m.c.d.} = 2^2 = 4}$$

$$36=2^2 \cdot 3^2$$

**Si dos números no tienen divisores comunes, se dice que son primos entre sí.**

**RECUERDA:**

**Máximo común divisor** es el mayor de los divisores comunes a varios números. Se obtiene descomponiendo los números en factores primos. A continuación, se multiplican los factores **comunes** con el **menor exponente**.

**Aplicaciones del máximo común divisor a la vida real**

**Ejemplo:** En una fábrica de leche se preparan 18 litros de leche desnatada por cada 12 litros de leche entera y se embalan en cartones de un litro. A su vez, los cartones se envasan en cajas, de modo que cada caja lleve el mayor número de cartones y de modo que no sobre ningún cartón. ¿Cuántos cartones deberá contener cada caja para que no nos sobre ninguno?

Descomponemos 18 y 12.

$$18 = 2 \cdot 3^2$$

$$12 = 2^2 \cdot 3$$

$$\text{M.C.D.} = 2 \cdot 3 = 6$$

Por lo tanto, necesitaremos preparar **cajas con capacidad para 6 cartones**.

**PARA SABER MÁS** En este enlace tienes una unidad didáctica en la que puedes repasar todos los contenidos vistos en este bloque y realizar ejercicios variados.

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esomematicas/1quincena2/index1\\_2.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esomematicas/1quincena2/index1_2.htm)

**31.** Tenemos dos cuerdas de 180 cm y 225 cm cada una. Queremos cortarlas en trozos iguales, lo más grandes posibles. ¿Qué dimensión deberá tener cada trozo?

**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:

- a) ¿Cuántas cajas necesitaremos?  
 b) ¿Cuántos pasteles de nata habrá en cada una?  
 c) ¿Cuántos pasteles de nata habrá en cada una?

## 1.2. Números enteros

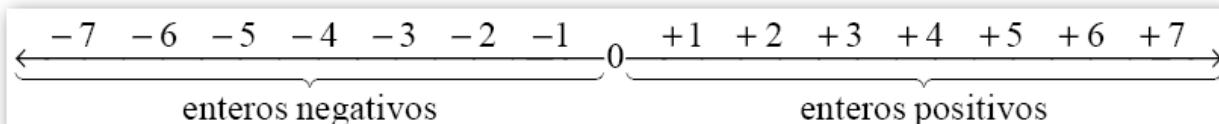
¿Cómo se representa una deuda? ¿Y el nivel por debajo del mar? ¿O los sótanos de un edificio? ¿Cómo escribir con números una fecha anterior a Cristo?

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

### 33. Expresa con números y con el signo correspondiente:

- a) Arquímedes nació en el año 287 antes de Cristo.
- b) El año 620 antes de Cristo.
- c) El año 1492 después de Cristo.
- d) El año actual.
- e) Siete grado sobre cero.
- f) Ocho grados bajo cero.
- g) Elena ganó 30 euros.
- h) 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 cuáles 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

### A.-Suma de dos números enteros del mismo signo

Para sumar dos números enteros del mismo signo se suman los valores absolutos y se pone el mismo signo de los sumandos.

$$(-60) + (-40) = -100 \quad \text{Debes 60 € y 40 €, luego en total debes 100 €}$$

$$(+60) + (+40) = +100 \quad \text{Tienes 60 € y 40 €, luego en total tienes 100 €}$$

#### 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) $(-6) + (+12) =$  |

### B-Suma de dos números enteros de distinto signo

Para sumar dos números enteros de distinto signo se restan sus valores absolutos y se pone el signo del sumando de mayor valor absoluto.

$$(+60) + (-40) = +20 \quad \text{Tienes 60 € y debes 40 €, luego te sobran 20 €}$$

$$(-60) + (+40) = -20 \quad \text{Debes 60 € y tienes 40 €, luego debes 20 €}$$

#### 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) $(-13) + (-15) =$ |

### C.-Resta de números enteros

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

$$(-3) - (+4) = (-3) + (-4) = -7 \quad (+3) - (-5) = (+3) + (+5) = +8$$

$$(-2) - (-6) = (-2) + (+6) = +4$$

#### 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

Para multiplicar o dividir dos números enteros, se multiplican o dividen sus valores absolutos. El signo del producto o cociente vendrá dado por las siguientes **reglas de los signos**:

#### Ejemplo:

$$(+4) \cdot (-5) = -20 \quad (-4) \cdot (-5) = +20 \quad (-8) : (+4) = -2$$

$$(-8) : (-4) = +2 \quad (-3) \cdot (+4) \cdot (-5) = (-12) \cdot (-5) = +60$$

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

**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.

**45.** Calcula:

- a)  $8 + 7 - (-9) + (-4) + (-8) =$
- d)  $2 \cdot 12 - 15 + 12 + 4 - 15 + 3 =$
- 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 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 3450 €, 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:

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

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**.

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

¿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**  $\frac{1}{100}$
- 3450 €, tienen que repartirse entre los 12 vecinos del inmueble. **Solución**  $\frac{3450}{12}$

**51.** ¿Qué fracción representa el siguiente gráfico?



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

**53.** Se calcula que  $7/10$  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?

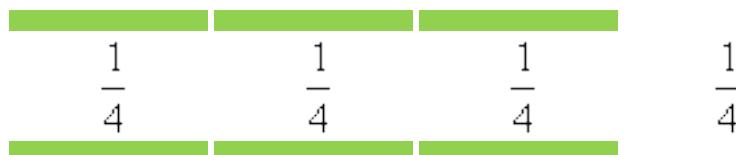
**54.** Indica si las siguientes expresiones son verdaderas:

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

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

## Interpretación de las fracciones

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 3450 € tienen que repartirse entre los 12 vecinos del inmueble.

Lo que cada vecino tiene que pagar se calcula dividiendo 3 450 entre 12.

En forma de fracción se escribe:  $\frac{3450}{12} = 287,5$  €

### ➤ 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 celiacos.

El número de niños nacidos en 2007 fue de 465 616, luego:

$$\frac{1}{100} \text{ de } 465\,616 = \frac{1 * 465\,616}{100} = 4656,16 \text{ niños}$$

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 1275 € 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  $\frac{1275}{18} = 70,833333 \dots \text{€}$

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  $\frac{1275}{27} = 47,22222 \dots \text{€}$

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)  $0,33333 \dots =$

g)  $0,41666 \dots =$

b)  $2,5555 \dots =$

e)  $4,2121 \dots =$

h)  $2,14545 \dots =$

c)  $23,45454545 \dots =$

f)  $0,2333 \dots =$

**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.

$$\frac{6}{3} = \frac{12}{6}, \text{ si se cumple que } 6 \cdot 6 = 3 \cdot 12 \quad \frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ si } a \cdot d = b \cdot c$$

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.**

3  
7

4  
9

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

#### Suma y resta de fracciones

a.-Para sumar o restar fracciones **con el mismo denominador**, se suman o se restan los numeradores y se deja el denominador común:

$$\frac{3}{4} + \frac{7}{4} = \frac{10}{4}$$

$$\frac{7}{4} - \frac{2}{4} = \frac{5}{4}$$

b.-Para sumar o restar fracciones **con distintos denominadores** se reducen éstas a denominador común, y se realiza la suma o la resta.

$$\text{m.c.m. } (4, 2) = 4$$

$$\frac{3}{4} + \frac{2}{2} = \frac{3}{4} + \frac{4}{4} = \frac{7}{4}$$

$$\frac{2}{2} - \frac{3}{4} = \frac{4}{4} - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$$

**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)  $\frac{1}{3} - \frac{1}{9} - \frac{1}{5} =$

### Multiplicación de fracciones

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.

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

**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  $\frac{b}{a}$

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

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

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

**PARA SABER MÁS:** Acceder a este enlace para hacer más ejercicios

<https://matematicasies.com/-Fracciones,26>

### Operaciones combinadas. Jerarquía de operaciones

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:**

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

$$\frac{1}{3} - \frac{2}{3} \cdot \frac{5}{6} : \frac{1}{7} = \frac{1}{3} - \frac{12}{15} \cdot \frac{1}{7} = \frac{1}{3} - \frac{84}{105} = \frac{5}{15} - \frac{84}{105} = \frac{-79}{105} \quad \text{Primero hacemos las divisiones, luego la resta.}$$

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

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

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

**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?

**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 cuáles son verdaderas:

- Los decimales son números que pueden escribirse en forma de fracción.
- Los números naturales y enteros no son números racionales.
- Un número decimal exacto es aquel que tiene infinitas cifras significativas.
- 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

- Redondea el numero 1 249 a las decenas
- Redondea el numero 10 558 a las centena
- Redondea el numero 1 836 a las unidades

- d) Redondea el numero 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 , 1000... 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 , 1000... 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:

<b>643 + 245 =</b>
--------------------

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

<b>679 - 452 =</b>
--------------------

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

Y procedemos:  $679 - 400 = 279$        $279 - 50 = 229$        $229 - 2 = 227$

Por lo tanto **679-452 = 227**

**c) Multiplicar por 9**

Se multiplica por 10 y se resta el número

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

$48 \cdot 10 = 480$	$480 - 48 = 432$ (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.

<b><math>46 \cdot 5 = 46 \cdot 10 / 2</math></b>
--

$46 \cdot 10 = 460$	$460 : 2 \rightarrow (400 + 60) / 2 \rightarrow 400 / 2 + 60 / 2 \rightarrow 200 + 30 = 230$
---------------------	--

Por lo tanto <b><math>46 \cdot 5 = 230</math></b>
---

**e) Multiplicar por cualquier cifra**

También en estos casos podemos hacerlo de izquierda a derecha:

<b><math>65 \cdot 7 =</math></b>
----------------------------------

$(60 + 5) \cdot 7$	$60 \cdot 7 = 420$	$5 \cdot 7 = 35$
--------------------	--------------------	------------------

Luego: <b><math>65 \cdot 7 = 420 + 35 = 355</math></b>
--

**f) Dividir por 5**

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

$$5 = \frac{10}{5} \quad \frac{N}{5} = \frac{N}{\frac{10}{2}} = \frac{Nx2}{10}$$

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

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

### g) Cuadrado de un número acabado en 5

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

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

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

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

### h) Suma por aproximación

$$2542 + 391 =$$

$$391 = 400 - 9$$

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

## 83. Práctica 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)  $567 + 384 =$

### Números grandes. Notación científica

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

Por ejemplo: el número  $2,340.000,000.000$  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:

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

$$128,500.000,000.000 = 1,285 \cdot 10^{14}$$

$$860.000,000.000,000.000 = 8,6 \cdot 10^{17}$$

2- Expresa con notación decimal los siguientes números:

$$3,24 \cdot 10^5 = 3,24 \cdot 100.000 = 31240.000$$

$$4,7 \cdot 10^8 = 4,7 \cdot 100000000 = 470000.000$$

$$5,859 \cdot 10^6 = 5,859 \cdot 1000.000 = 51859.000$$

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

En el 2005 se contabilizaron 6.525.170.264 habitantes, que son aproximadamente 6.525.000.000, 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.

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

a)  $347.000 \times 35.000 \times 2.400 =$   
 b)  $56.000.000 \times 351.000 \times 6.000 =$

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

**86.** Expresa el número 76.000.000.000 con notación científica:

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

**88.** 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.

**89.** 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. 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. 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**.

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

**90.** Medir consiste en esencia en:

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

**91.** De las siguientes magnitudes, ¿cuáles son fundamentales?

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

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

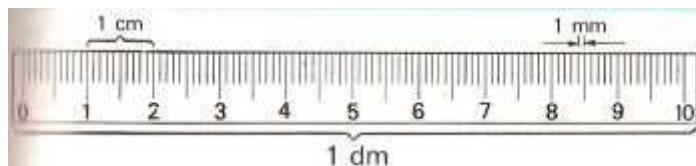
- a) Que caben en su interior 5 kilogramos.
- b) Que su masa es la misma que la de 5 kilogramos.
- c) Que su magnitud es de 5 kilogramos.
- d) Que mide cinco kilogramos por cada gramo comparado.

**93.** ¿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

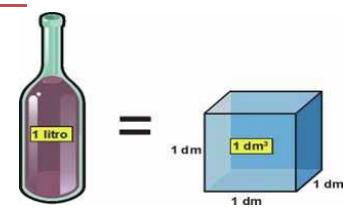
El **sistema métrico decimal** es un sistema de unidades basado en el metro, en el cual los múltiplos y submúltiplos de una unidad están relacionados entre sí, por múltiplos y submúltiplos de 10.



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.

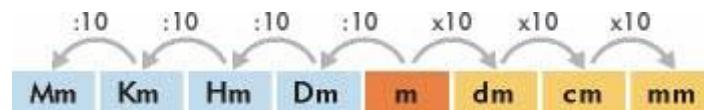
Se entiende por **volumen** el lugar que ocupa un cuerpo en el espacio, por tanto, cualquier objeto tiene volumen. La **capacidad**, en cambio, no es una cualidad susceptible de ser medida para cualquier objeto. Los objetos aptos para ser medidos respecto a capacidad se llaman comúnmente **recipientes**. 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  $1 \text{ dm}^3$  de volumen.

## 2.2. Cambio de unidades

En la vida cotidiana muchas veces las unidades del Sistema Internacional no se ajustan a las necesidades reales. 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.

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
Decigramo	dg
Centigramo	cg
Milígramo	mg



Cada salto en la escala supone operar por 10: 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://matematicasies.com/-Medidas->

**94.** Completa la siguiente tabla referida a magnitudes y unidades:

Medida	Magnitud	Unidad	Medida en S.I
300 Km			
2000 g			
0,5 hl			
0,07 dm			

**95.** 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 dm<sup>3</sup>, volumen capacidad litro

**96. Indica qué medida de longitud es mayor:**

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

**97. 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?

**98. 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?

**99. 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    |

**100. 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 |

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

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

**102. 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?

**103. 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?

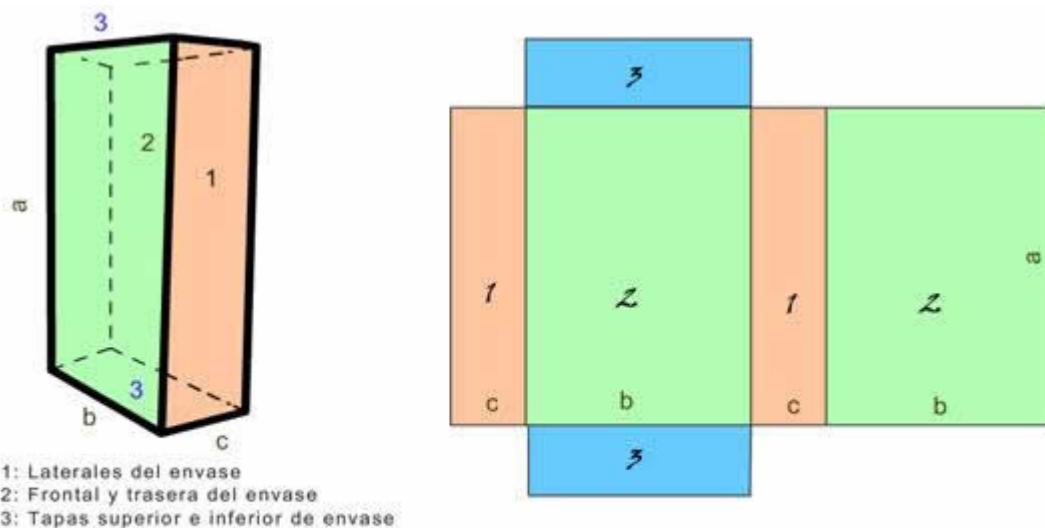
**104. Resuelve estos problemas:**

- 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

¿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:

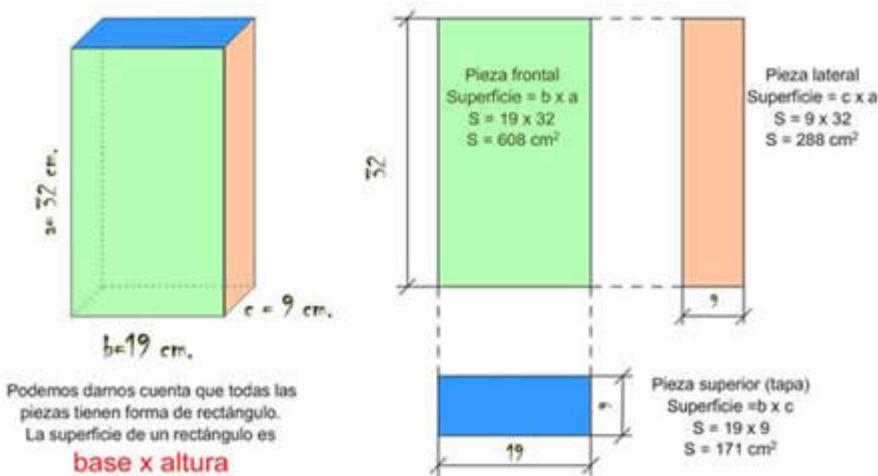
Una caja de cereales tiene la forma de un prisma rectangular y para montarla tuvimos que ensamblar las distintas caras (laterales, frontal, trasera y tapas).



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**

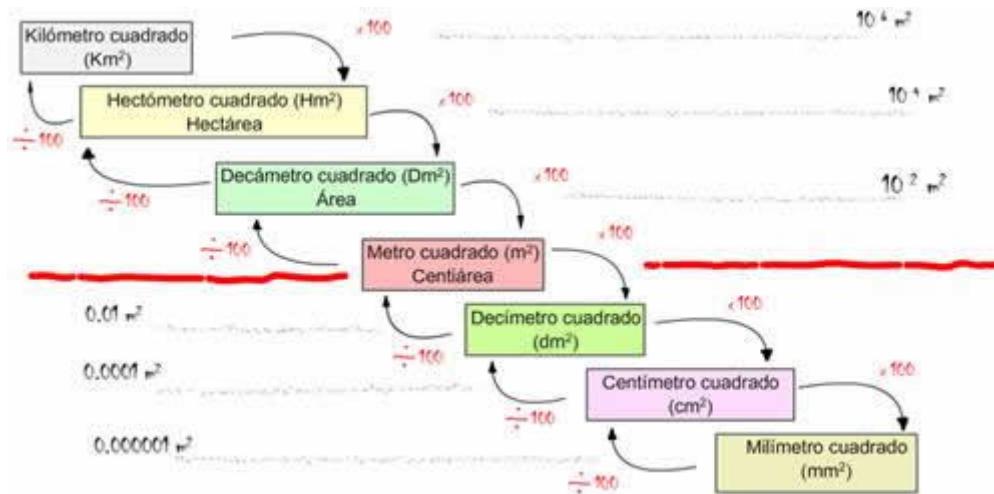
## 2.4. Medidas de superficie

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 <sup>2</sup>	288 cm <sup>2</sup>	171 cm <sup>2</sup>	1067 cm <sup>2</sup>	2134 cm <sup>2</sup>

Necesitaríamos un total de 2.134 cm<sup>2</sup> de cartón (hemos tenido en cuenta que había que usar dos unidades de cada pieza). Las **unidades de superficie** que usamos normalmente son:



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

- a) Metros, centímetros, decímetros.
- b) Millas, pulgadas, pies.
- c) Litros, dm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup>, cm<sup>3</sup>.
- d) m<sup>2</sup>, hectáreas, decímetros cuadrados.

**106.** Completa:

$1 \text{ km}^2 = \text{ hm}^2$	$1 \text{ dam}^2 = \text{ m}^2$	$1 \text{ dm}^2 = \text{ cm}^2$
$1 \text{ hm}^2 = \text{ dam}^2$	$1 \text{ m}^2 = \text{ dm}^2$	$1 \text{ cm}^2 = \text{ mm}^2$
$3 \text{ m}^2 = \text{ dm}^2$	$135 \text{ dm}^2 = \text{ cm}^2$	$22 \text{ km}^2 = \text{ hm}^2$
$4,5 \text{ hm}^2 = \text{ m}^2$	$213 \text{ dm}^2 = \text{ mm}^2$	$3,32 \text{ cm}^2 = \text{ mm}^2$

**107.** Expresa las siguientes unidades en m<sup>2</sup>:

- a) 45 dm<sup>2</sup>
- b) 545 mm<sup>2</sup>
- c) 5,4 dm<sup>2</sup>
- d) 0,987 km<sup>2</sup>

**108.** Expresa 67,1 dam<sup>2</sup> en:

- a) m<sup>2</sup>
- b) km<sup>2</sup>
- c) cm<sup>2</sup>
- d) dm<sup>2</sup>

**109.** Expresar en m<sup>2</sup>:

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

**110.** Calcula:

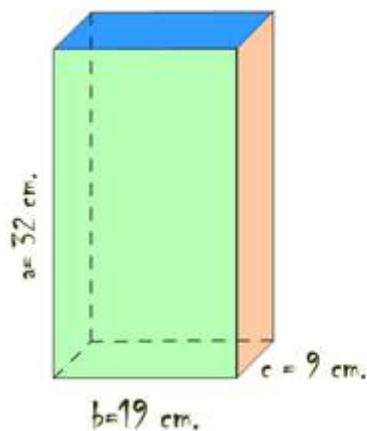
- a) En 1994 se quemaron en España 432.252 ha de terreno. Exprésalo en m<sup>2</sup>.
- b) La superficie de España es de 504.759 km<sup>2</sup>. Exprésalo en ha y en a.

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

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

## 2.5. Medidas de volumen y capacidad

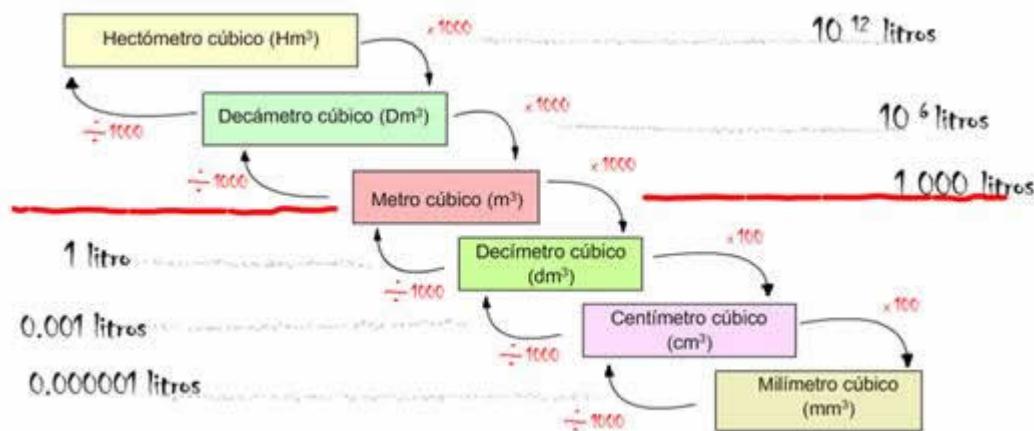
Ahora vamos a calcular el volumen que puede contener nuestro envase:



El volumen de un prisma rectangular es:  
**base x altura x profundidad**

En este caso:  
**Volumen =  $b \times a \times c$**   
**Volumen =  $19 \times 32 \times 9$**   
**Volumen =  $5472 \text{ cm}^3$**

También podríamos decir que tiene  
 un **volumen de  $5,472 \text{ dm}^3$** ,  
 o lo que es lo mismo  
 una **capacidad de 5,472 litros**



Como has podido observar el volumen se expresa en unidades como el  $\text{cm}^3$ ,  $\text{dm}^3$ ,  $\text{m}^3$ . Ya podemos entender por qué una hectárea representa una superficie de  $10.000 \text{ m}^2$ , y, recordando lo que viste en el punto 7, por qué a las motos de  $250 \text{ cm}^3$  se les llama "de cuarto de litro".

**112. Decir que una tubería suministra  $25 \text{ dm}^3$  a la hora es lo mismo que decir que:**

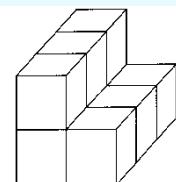
- a) Es capaz de llenar un depósito de  $250 \text{ cm}^3$  en una hora.
- b) El caudal es de 25 litros a la hora.
- c) Suministra  $0,25 \text{ m}^3$  de agua en una hora.
- d) Su caudal es de  $250 \text{ mm}^3$ .

**113. En un bote de pintura de 5 Kg se informa de lo siguiente: "5 Kg/  $32 \text{ m}^2$ ". Ello quiere decir que podemos 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  $8 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ .
- d) Una superficie de  $320 \text{ cm}^2$ .

**114. Calcula:**

- a) ¿Cuántos  $\text{m}^3$  de agua caben en una piscina que mide 10 m de largo, 4 de ancho y 2 m de fondo?
- b) Calcula cuántos  $\text{m}^3$  tiene el cuerpo de la figura si cada cubo que lo compone tiene 1 m de arista.



**115. Resuelve estos problemas:**

- a) Una avioneta lleva en sus depósitos  $3,5 \text{ m}^3$  de combustible. ¿Cuántas horas podrá volar si gasta 70 litros a la hora?
- b) ¿Cuántos  $\text{m}^3$  de agua contiene un embalse en el que hay  $32 \text{ hm}^3$ ,  $56 \text{ dam}^3$  y  $72 \text{ m}^3$ ?
- c) ¿A cuánto ascenderá la factura del gas de este mes, si hemos gastado,  $0,015 \text{ dam}^3$  y cada  $\text{m}^3$  cuesta 2 €?
- d) Una piscina tiene una capacidad de  $3.000 \text{ dm}^3$ . ¿Cuántos litros serán necesarios suministrar para llenarla? Y cuantos centímetros cúbicos?

e) En una conducción de agua se producen pérdidas de agua de  $25 \text{ m}^3$  a la semana. ¿Cuántos litros supone esta pérdida?

f) Una parcela de 5 hectáreas necesita  $500.000 \text{ cm}^3$  de agua al día para su mantenimiento. ¿Cuántos litros de agua se necesitan por metro cuadrado?

## 2.5. Representación y medida de ángulos

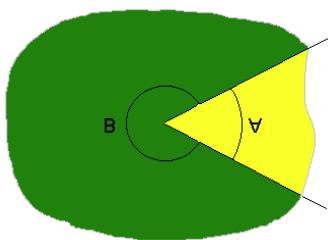
Uno de los atractivos turísticos del Cuzco en Perú es la famosa "piedra de los 12 ángulos". Se encuentra situada en un antiguo muro inca, que fue parte del palacio de Inca Roca. Este muro es una muestra admirable del conocimiento de esta civilización para pulir y ensamblar cada piedra. Todas las piedras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

**1º (un grado) equivale a 60' (60 minutos).**

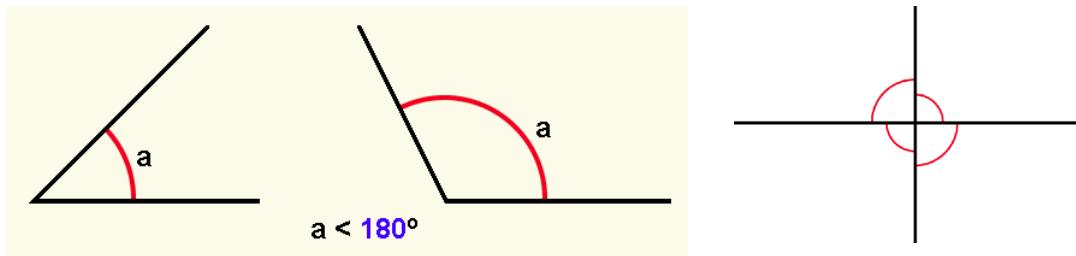
Si dividimos un ángulo de 1º en 60 partes iguales, a cada una de ellas se le llama segundo.

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

- El ángulo **completo** tiene 360º.

- El ángulo **llano** tiene 180º porque es la mitad de un ángulo completo.

- El ángulo **recto** tiene 90º 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**.

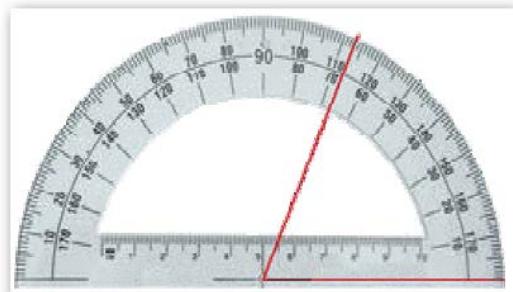
Un transportador consiste en un semicírculo graduado que tiene 180 divisiones, cada una de las cuales representa 1º. Con él podemos medir y construir ángulos convexos (hasta 180º).

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.

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

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

**118.** ¿Cuáles son los elementos de un ángulo?

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

**119.** ¿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.

**120.** Un ángulo llano tiene:

- a)  $360^\circ$ .
- b)  $180^\circ$ .
- c)  $90^\circ$ .
- d)  $60^\circ$ .

**121.**  $1^\circ$  equivale a

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

**122.** Los ángulos menores que un ángulo recto se llaman

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

**123.** El transportador de ángulos sirve para:

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

**124.** Completa:

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

**125.** Une las cantidades que sean iguales:

- |         |         |
|---------|---------|
| 5°      | 720"    |
| 12'     | 7°      |
| 420'    | 18.000" |
| 28.800" | 8°      |

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

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

**128.** ¿Cuántos ángulos llanos tiene un ángulo completo?

**129.** ¿Cuántos ángulos rectos tiene un ángulo completo?

**130.** A un ángulo agudo le faltan  $32^\circ$  para valer un ángulo recto. ¿Cuánto mide ese ángulo?



# CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

## ESPA Nivel I Módulo I

1º

2021

**UNIDAD 2: LA TIERRA, EL PLANETA  
DE LA VIDA**

## Contenidos

<b>Unidad didáctica 2. La Tierra, el planeta de la vida .....</b>	<b>3</b>
<b>1. La Tierra en el Sistema Solar .....</b>	<b>3</b>
1.1. El Sistema Solar.....	3
El Sol .....	3
La Tierra y la Luna .....	4
Las fases de la Luna.....	4
1.2. Movimientos de la Tierra .....	5
Eclipses .....	6
a) Eclipse de Sol .....	6
b) Eclipse de Luna .....	6
Las mareas .....	6
<b>2. Mapas, coordenadas y escalas .....</b>	<b>8</b>
2.1. Coordenadas cartesianas.....	8
Mapas .....	9
Coordenadas terrestres .....	9
2.2. Escalas .....	9
<b>3. Capas de la Tierra .....</b>	<b>12</b>
Océanos y mares.....	20
El agua dulce en la Tierra .....	20
<b>4. Biodiversidad .....</b>	<b>22</b>
4.1. La organización de la vida .....	22
4.2. Reinos.....	22
4.3. Ecosistemas.....	23
4.4. Adaptación de seres vivos al medio.....	24
4.5. Principales ecosistemas de la Península Ibérica .....	24
4.6. Biodiversidad en Extremadura.....	25
<b>5. Las teorías evolutivas a través de la historia .....</b>	<b>26</b>
5.1. Origen de la vida en la Tierra: teorías.....	26
5.2. La hipótesis de Oparin .....	26
5.3. El origen de las células. Los estromatolitos .....	27
5.4. Teorías sobre la evolución: Lamarck.....	28
5.5. Darwin: variabilidad y selección natural.....	28



REVISIÓN septiembre2021



[Creative Commons Reconocimiento-No comercial-Compartir bajo la misma licencia 2.5 España License.](#)

OBRA DERIVADA DE:

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

<http://avanza.educarex.es> // [avanza@edu.juntaextremadura.net](mailto:avanza@edu.juntaextremadura.net)

Consejería de Educación.

Junta de Extremadura.

España.

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

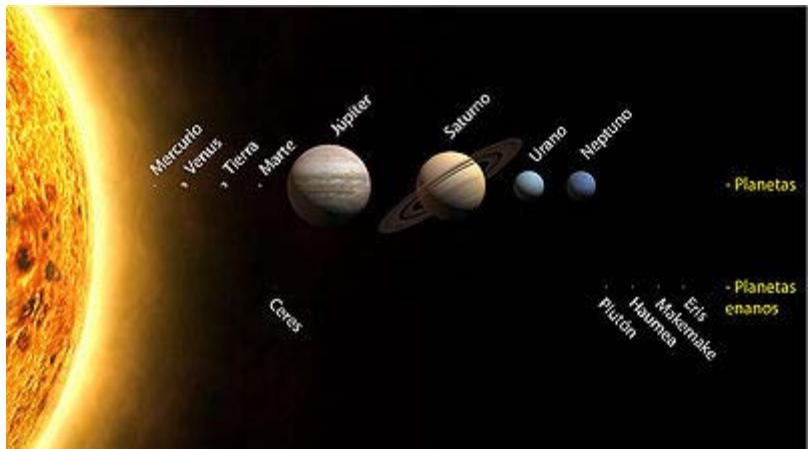
### 1. La Tierra en el Sistema Solar

#### 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 concentrase 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:

- a) 4.500 millones de años.
- b) 4.000 millones de años.
- c) 4.500.000 años.
- d) 5.400.000 años.

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

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

### 4. Uno de estos planetas no es interior:

- a) Neptuno
- b) Marte
- c) Mercurio
- d) 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 muestran imágenes, contenidos sencillos y

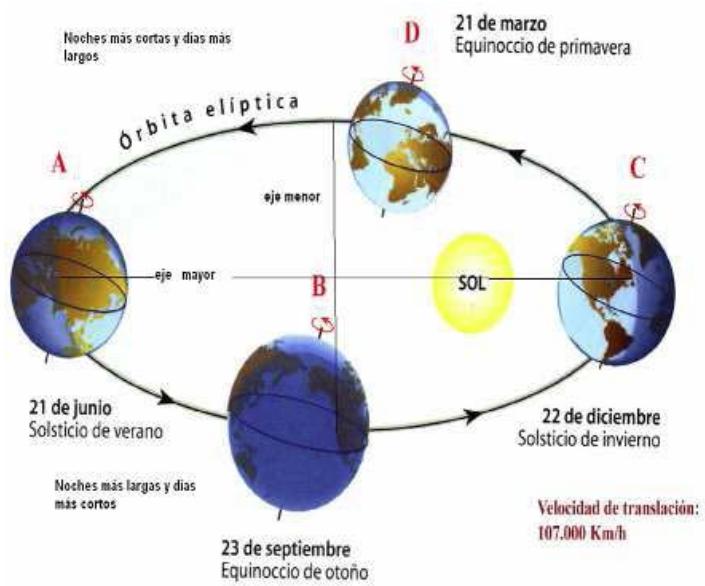
algunos juegos para conocer todo lo relacionado con el espacio. En el primer enlace tienes la de la NASA, la agencia espacial estadounidense y en el segundo la de la ESA, agencia espacial europea:

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

[https://www.esa.int/kids/es/Aprende/Nuestro\\_Universo/Planetas\\_y\\_lunas/El\\_Sistema\\_Solar](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:



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.

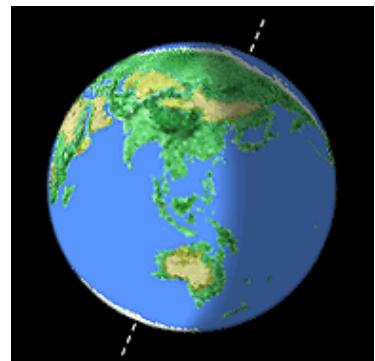
Los solsticios y los equinoccios son distintos en el hemisferio norte terrestre y en el sur, ya que mientras en un hemisferio se da el solsticio de verano, en el otro es el de invierno y al revés; y lo mismo sucede con los equinoccios; por ejemplo, cuando en España estamos en verano, en Australia o Argentina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

### Rotación

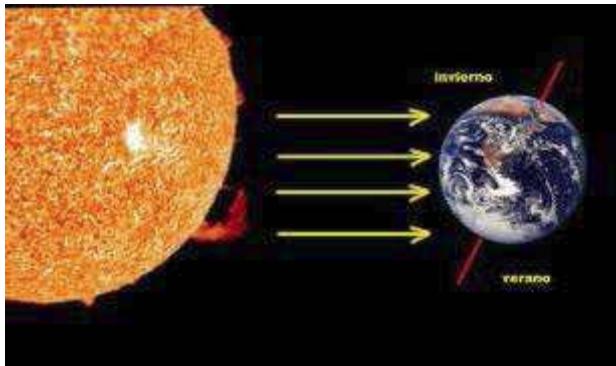
Es el movimiento de la tierra alrededor de su eje, una línea imaginaria que atraviesa la Tierra desde el polo Norte al polo Sur.

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

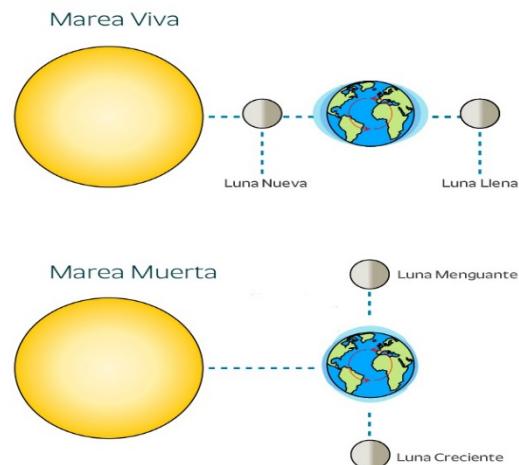
La marea es el cambio periódico del nivel del mar producido por la atracción que ejercen el Sol y la Luna sobre la Tierra.

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.

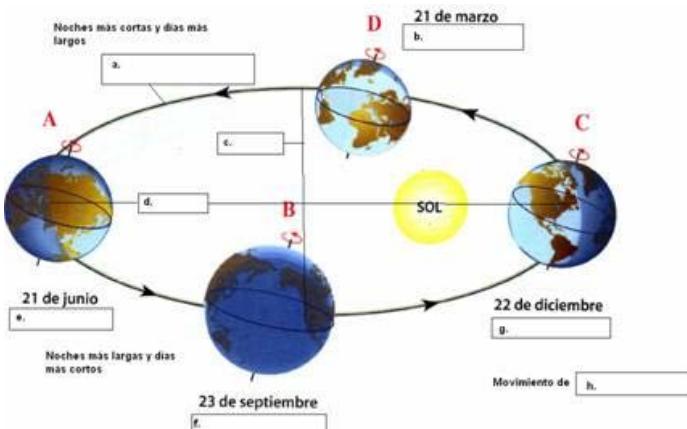
**7. Completa con la palabra adecuada estas frases:**

- 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/1quincena4/index_1quincena4.htm)

[http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena3/index\\_1quincena3.htm](http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esobiologia/1quincena3/index_1quincena3.htm)

## 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

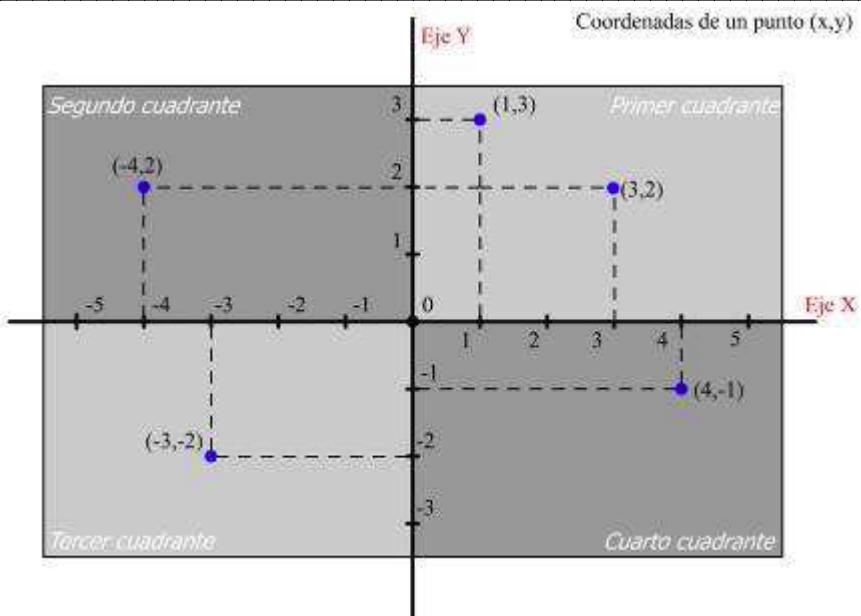
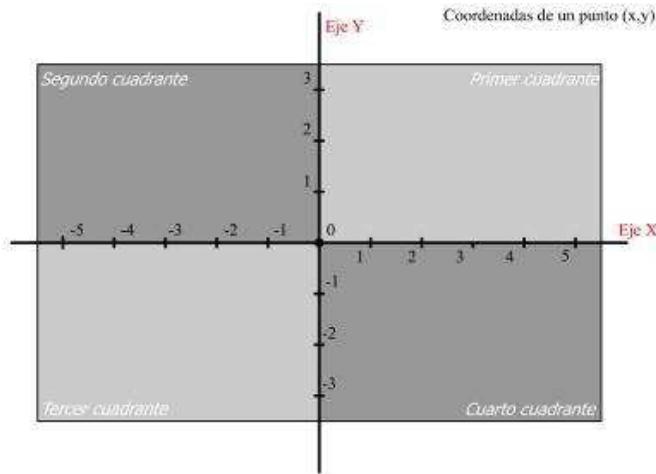
Los planos nos dan una información visual en dos dimensiones de una zona geográfica, pero, para poder señalar dentro de ellos un punto concreto, necesitamos un sistema de referencia: las **coordenadas**.

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:

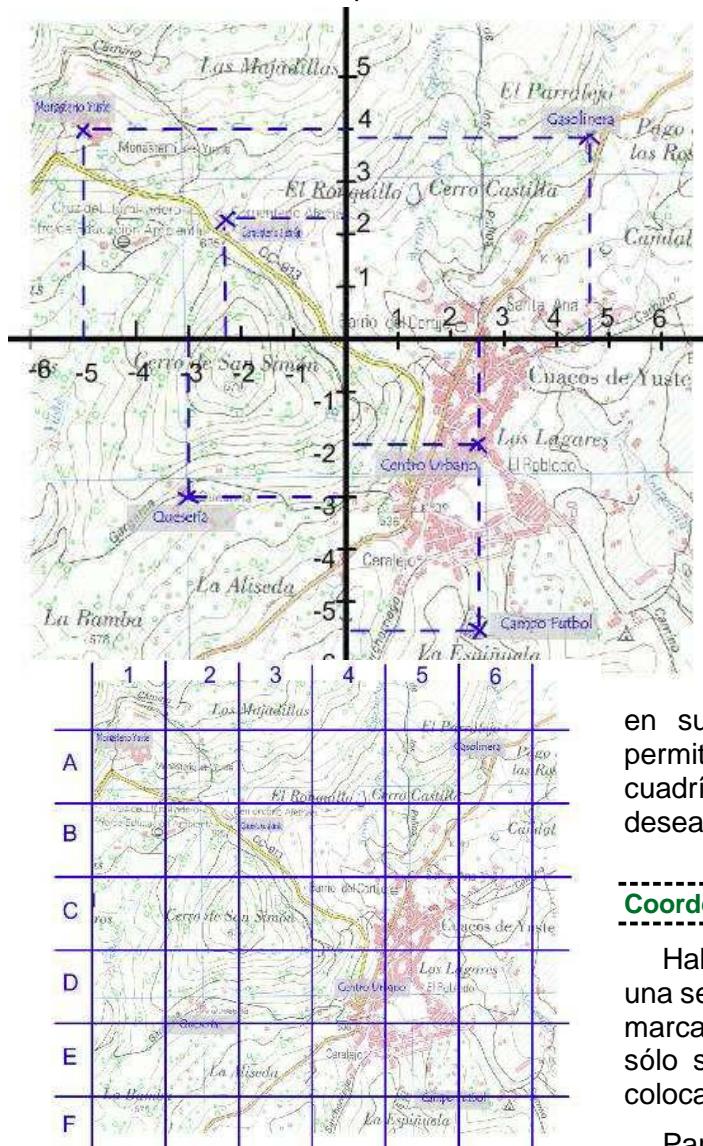
**Ejemplo.** Dibuja en un sistema de coordenadas cartesianas los siguientes puntos: (1,3), (3,2), (4,-1), (-3,-2) y (-4,2).

Los puntos quedan definidos por la intersección de dos líneas rectas paralelas respectivamente a los ejes coordenados. Así el punto (3,2) queda definido por una recta paralela al eje Y, que pasa por  $x = 3$ , y por una recta paralela al eje X, que pasa por  $y = 2$ .



## Mapas

Aplicemos lo visto hasta ahora para encontrar las coordenadas sobre un mapa físico escala 1:25000 de una serie de puntos de interés marcados.



Descripción	X	Y	Punto
Quesería	-3	-3	(-3, -3)
Campo de fútbol	2,5	-5,4	(2,5, -5,4)
Centro urbano	2,5	-2	(2,5, -2)
Gasolinera	4,7	3,9	(4,7, 3,9)
Monasterio Yuste	-5	4	(-5, 4)
Cementerio Alemán	-2,3	2,3	(-2,3, 2,3)

## Uso de una cuadrícula superpuesta

En general, en cualquier mapa que usemos, en sus bordes encontraremos unas divisiones que permiten dividir el plano con una cuadrícula. Esta cuadrícula servirá de guía para encontrar el punto deseado de una manera rápida y sencilla.

## Coordenadas terrestres

Habréis observado que hemos dado la posición de una serie de puntos usando unos sistemas de referencia marcados por nosotros. Por tanto, estas coordenadas sólo servirán para aquellos que sepan donde hemos colocado nuestros ejes o divisiones.

Para evitar esta situación se usan como referencia para dar las coordenadas terrestres de cualquier punto de la Tierra:

- 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

Cuando 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.

$$d \cdot 500.000/1 = 2 \cdot 500.000/1 = 1.000.000 \text{ cm}$$

$$= 10.000 \text{ m} = 10 \text{ km}$$

- 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?**

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

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

- a)  $180^\circ$
- b)  $120^\circ$
- c)  $90^\circ$
- d)  $30^\circ$

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

X	1	3	-2	-4	3
Y	2	-7	8	-5	7
Cuadrante	1 <sup>er</sup> Cuadrante	4 <sup>o</sup> Cuadrante	2 <sup>o</sup> Cuadrante	3 <sup>er</sup> Cuadrante	1 <sup>er</sup> 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?**

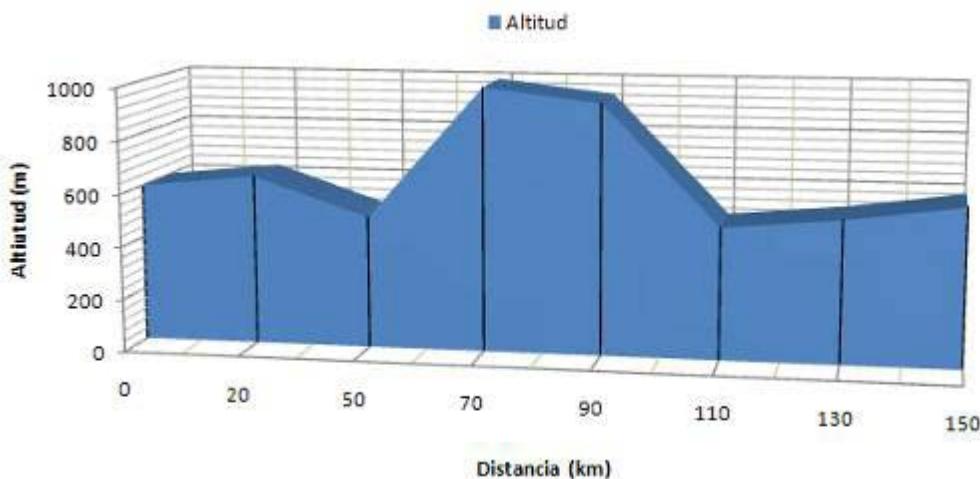
- a) X e Y son positivos.
- b) X e Y son negativos.
- c) X es positivo. Y es negativo.
- d) X es negativo. Y es positivo.

**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.

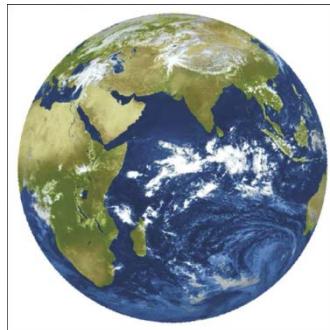
En un principio se afirmaba que la Tierra era plana. **Juan Sebastián Elcano**, navegante español, realizó la vuelta al mundo en 1522, demostrando de una vez para siempre que la Tierra era redonda.

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:

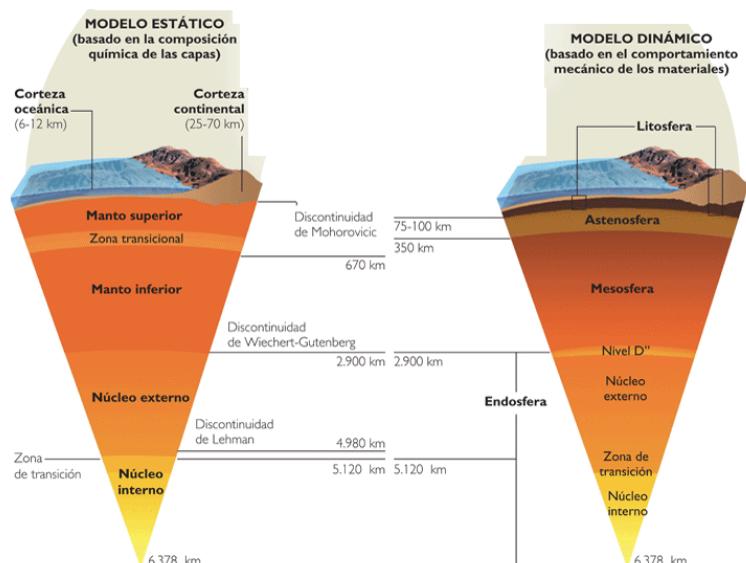


Masa total	$5,976 \cdot 10^{24}$ kg
Masa de los océanos	$1,422 \cdot 10^{21}$ kg
Masa de la atmósfera	$5,098 \cdot 10^{18}$ kg
Volumen del planeta	$1,083 \cdot 10^{12}$ km <sup>3</sup>
Superficie total	$5,1 \cdot 10^8$ km <sup>2</sup>
Superficie oceánica	$3,6 \cdot 10^8$ km <sup>2</sup>
Superficie continental	$1,5 \cdot 10^8$ km <sup>2</sup>
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 enfrian, 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?

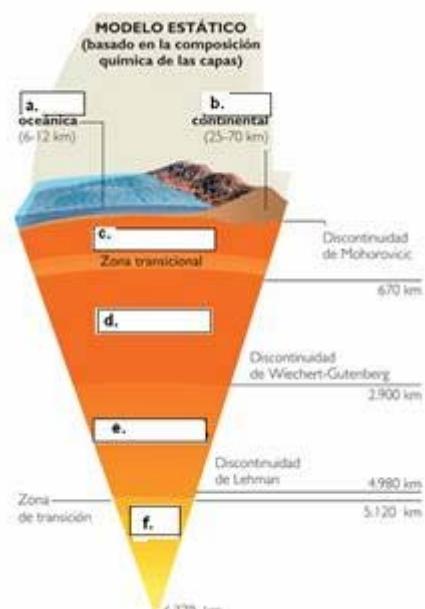
- a) Biosfera, atmósfera, geosfera, hidrosfera.
- b) Atmósfera, hidrosfera, biosfera, geosfera.
- c) Hidrosfera, biosfera, atmósfera, geosfera.
- d) Geosfera, biosfera, hidrosfera, atmósfera.

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

- a \_\_\_\_\_
- b \_\_\_\_\_
- c \_\_\_\_\_
- d \_\_\_\_\_
- e \_\_\_\_\_
- f \_\_\_\_\_

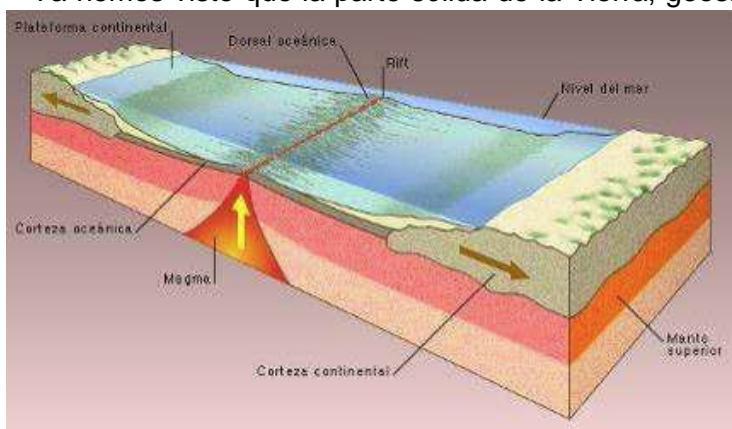
27. El núcleo de la Tierra está compuesto por:

- 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.

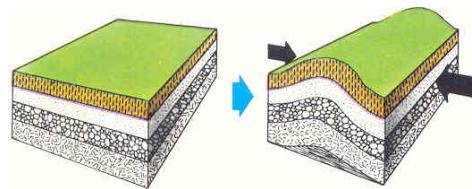
La **orogénesis** es el proceso por el que se forman cordilleras montañosas a causa del empuje de las placas, que provoca que se eleve una zona del terreno.

#### 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:

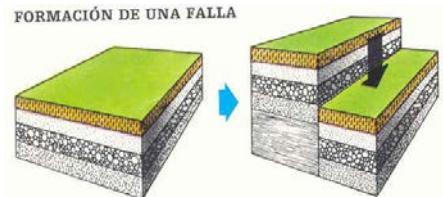
los **anticlinales**, con curvatura en bóveda o convexos,

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



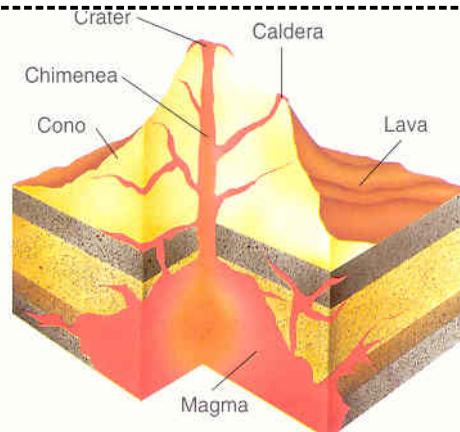
#### B) Fallas

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 seísmos 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 seísmos, 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 Ricther (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 epicentro 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:

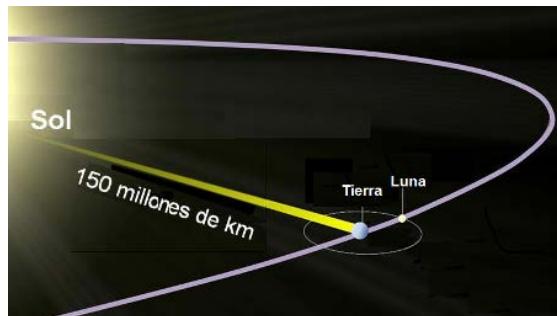
La litosfera está formada por la corteza \_\_\_\_\_ y la zona superior del \_\_\_\_\_. Es la zona más externa de la Tierra y está compuesta por bloques llamados placas \_\_\_\_\_. Estas placas se encuentran en la corteza \_\_\_\_\_, y en la \_\_\_\_\_ oceánica. Están en continuo \_\_\_\_\_ trasladando 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 15º 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).

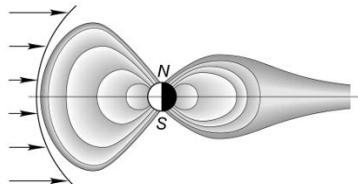
## 3. La presencia de bioelementos en su superficie.

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 llegase 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. 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 **EXOSFERA** **CAPAS DE LA ATMÓSFERA** 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.

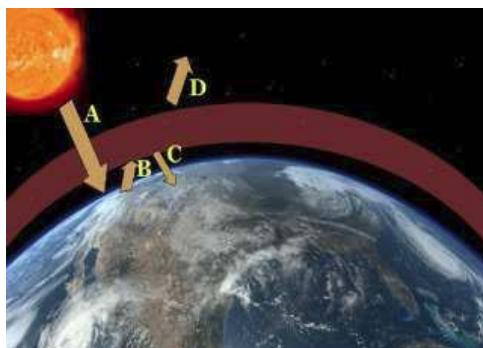
### ***B) Frena las radiaciones del Sol***

El ozono de una de sus capas se caracteriza por absorber los **rayos ultravioletas** que llegan del Sol, evitando que llequen 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.

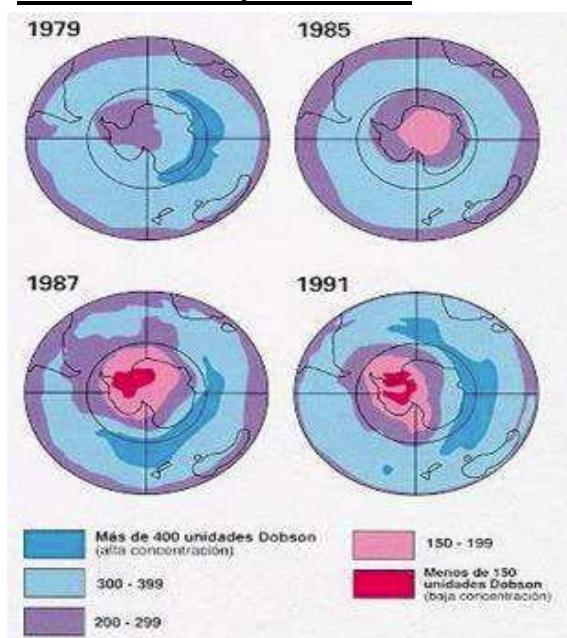
Las **formas de energía** principales contaminantes son la radiactividad (radiaciones emitidas por la energía nuclear) y la contaminación acústica o ruido.

### Efecto invernadero

El principal gas causante de este problema es el **dióxido de carbono** o CO<sub>2</sub>. El exceso de CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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

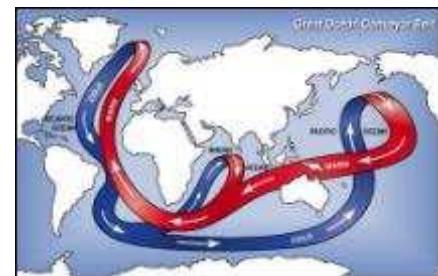
### Océanos y mares

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:

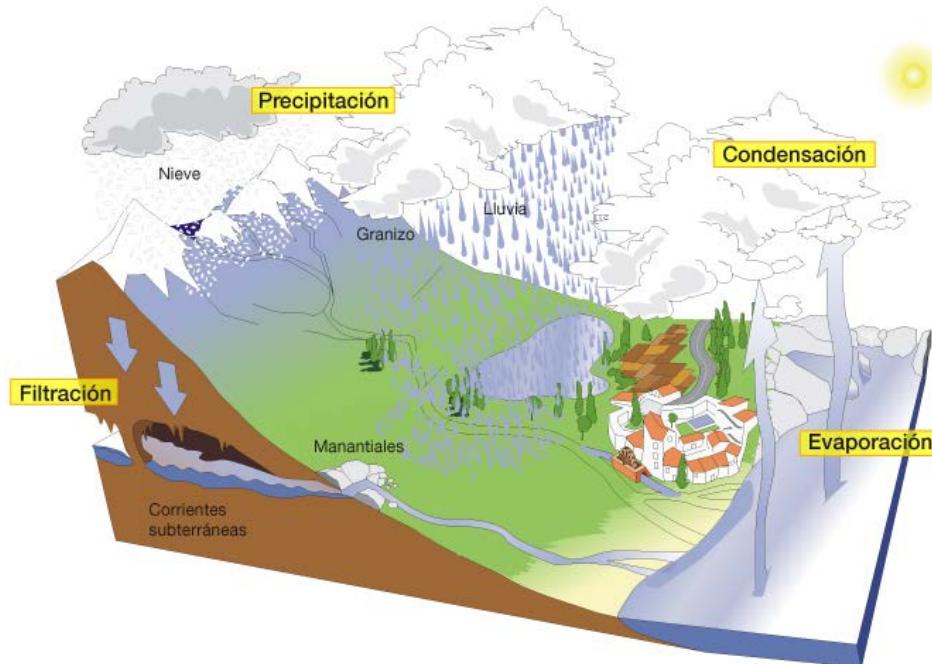


Imagen en [INTEF](#) bajo licencia [CC](#)

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:

- **Procariontes**: no tienen núcleo; son siempre seres unicelulares: bacterias.
- **Eucariontes**: 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

<b>5 reinos</b>	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 alcornocales; 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, linces ibéricos (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