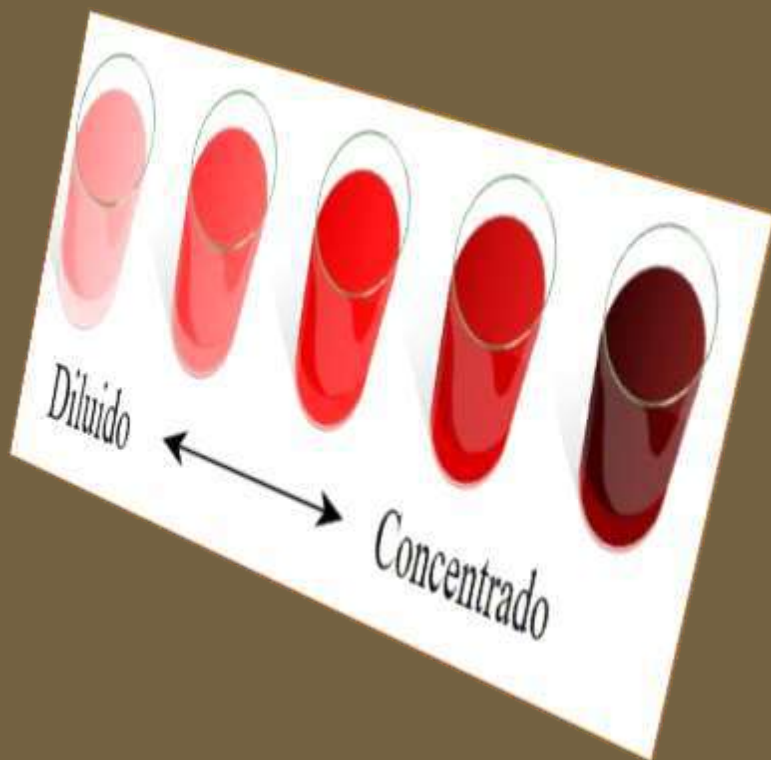


Ámbito Científico –Tecnológico **SEGUNDO**

Modalidad ESPAD



Departamento
Científico-Tecnológico

CEPA Antonio Machado





CIENTÍFICO TECNOLÓGICO

ESPA Nivel I

Módulo II

2^o

2019

Contenidos

Unidad 1. Mejoramos nuestra calidad de vida: electricidad y máquinas	3
1. Carga. Magnitudes eléctricas.....	3
2. Montaje de circuitos	9
3. Ecuaciones de primer grado con una incógnita.....	19
4. Resolución de problemas.....	26
5. Instalaciones en viviendas	35
6. Ahorro de energía en la vivienda	42
7. Mecanismos de transmisión y transformación de movimiento	45
8. Automatismos.....	53
9. Estudio del aparato locomotor	59
Unidad 2: Percibimos y representamos los objetos.....	65
1. Figuras planas elementales.....	65
2. Áreas y perímetros.....	67
3. Teorema de Pitágoras. Uso de la calculadora.....	71
4. Poliedros y cuerpos de revolución.....	73
5. Función de relación: los sentidos.....	77
6. El sistema nervioso	82
7. El sistema endocrino: glándulas endocrinas y su funcionamiento.....	85
Unidad 3. De qué estamos formados: estructura de la materia	89
1. Naturaleza atómica de la materia.....	89
2. Sustancias puras. Mezclas y disoluciones	93
3. Alimentación y nutrición. Principios inmediatos. Alimentos.....	99
4. El proceso de la nutrición.....	102
5. Los alimentos y el ejercicio físico	110
6. Materiales de uso técnico.....	115



Edición 2019



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

OBRA DERIVADA DE:

Material educativo de Educación Secundaria Obligatoria para personas adultas. Septiembre de 2008.
<http://avanza.educarex.es> // avanza@edu.juntaextremadura.net
Consejería de Educación.
Junta de Extremadura.
España.

UNIDAD 1. MEJORAMOS NUESTRA CALIDAD DE VIDA: ELECTRICIDAD Y MÁQUINAS

1. Carga. Magnitudes eléctricas

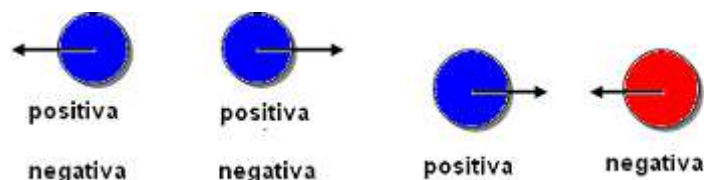
1.1. La carga eléctrica

Una propiedad de la materia es la **carga eléctrica**. Para ponerla de manifiesto podemos pensar en el siguiente ejemplo:



Recorta papelitos de papel, de un tamaño pequeño. A continuación, coge un bolígrafo y frótalo contra un trozo de lana, o contra tu jersey. Si lo aproximas a los pedazos de papel, podemos observar cómo estos son atraídos por el bolígrafo.

Existen dos tipos de cargas: **positivas y negativas**. La carga positiva corresponde a la del jersey frotado y la negativa es la que adquiere el bolígrafo al frotarlo. En un átomo, las cargas positivas corresponden a las cargas de los protones; las negativas son las de los electrones (esto lo veremos con más detenimiento en la unidad 3).



Cargas de igual signo se repelen

Cargas de distinto signo se atraen

Otras experiencias similares a esta son las que ocurren cuando un peine que hemos pasado varias veces por el pelo lo acercamos a un fino chorro de agua, ésta se aproxima al peine; o cuando acercamos el brazo a la pantalla de un televisor encendido, notamos una fuerza de atracción hacia ella.

► Propiedades de las cargas

Además de la atracción entre cargas de distinto signo y repulsión entre cargas de igual signo, existen otras dos propiedades muy importantes en la carga eléctrica:

a) La carga eléctrica se conserva. Esto quiere decir que no existe ningún fenómeno físico donde se crea o se destruya la carga.

Ejemplo: Imagina que tenemos un cuerpo neutro, como el ámbar, y lo frotamos con un paño, quedando cargado negativamente. ¿Quiere esto decir que hemos creado carga negativa? No. Lo que ha sucedido es que electrones con carga negativa del paño contra el que la hemos frotado han pasado al ámbar. Por eso el ámbar tiene exceso de carga negativa y el paño exceso de carga positiva, pero la carga total se ha mantenido constante.

b) La carga eléctrica se puede medir. Existe un valor mínimo de la carga eléctrica que no puede dividirse. Este valor coincide con la carga del electrón (en valor positivo o negativo). Si llamamos a la carga fundamental del electrón e , la cantidad de carga Q que adquiere un cuerpo al electrizarlo será un múltiplo de esta cantidad:

$$Q = N \cdot e$$

Donde N es un número natural (1, 2, 3, etcétera).

Ejemplo: Supongamos que un cuerpo ha ganado 100 electrones, la carga total que ha ganado será:

$$Q = 100 \cdot e$$

La unidad de carga eléctrica es el **culombio** y se representa por **C**. Lleva este nombre en honor del científico francés del siglo XVIII Charles Coulomb. La carga de un electrón expresada en culombios es $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Algunas veces se le pone delante el signo - para indicar que es negativa. De la misma manera, la carga del protón es $1,6 \cdot 10^{-19}$, igual que la del electrón, pero positiva.

Como el culombio es una unidad muy grande, se suelen utilizar submúltiplos:

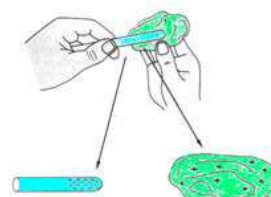
$$1 \text{ mC (miliculombio)} = 10^{-3} \text{ C} \quad 1 \text{ microC (microculombio)} = 10^{-6} \text{ C}$$

► Mecanismos para electrificar un cuerpo

Los cuerpos, en principio, se encuentran en estado eléctricamente neutro. Para que un cuerpo se cargue es preciso que pierda o gane electrones. Si pierde electrones quedará cargado positivamente, y si los gana, negativamente.

Para que un cuerpo quede cargado existen tres métodos:

1. Electrización por frotamiento: consiste en frotar un cuerpo con otro. Los electrones pasan de uno de ellos (que queda cargado positivamente) al otro (que queda cargado negativamente).



2. Electrización por inducción: cuando aproximamos un cuerpo cargado a otro en estado neutro, todas las cargas de signo contrario al cargado se aproximarán a éste, debido a que las cargas de distinto signo se atraen. Esa acumulación de cargas en una zona del cuerpo neutro se dice que es inducida.



3. Electrización por contacto: cuando un cuerpo tiene un exceso de carga de un signo y se pone en contacto con un cuerpo eléctricamente neutro, pueden pasar a éste cargas del primero. Decimos que se ha cargado por contacto.



1. Señala cuáles de las siguientes proposiciones es verdadera:

- Dos cargas positivas se atraen.
- Dos cargas negativas se atraen.
- Una carga positiva y una negativa se atraen.
- Todas las anteriores son incorrectas.

2. Completa esta frase:

Electrización por _____: consiste en frotar un cuerpo con otro. Los _____: pasan de uno de ellos (que queda cargado _____:) al otro (que queda cargado _____:).

3. Completa estas frases:

Electrización por _____: cuando aproximamos un cuerpo cargado a otro en estado _____, todas las cargas de signo contrario al cargado se aproximarán a éste, debido a que las cargas de distinto _____ se atraen. Esa acumulación de cargas en una zona del cuerpo neutro se dice que es _____.

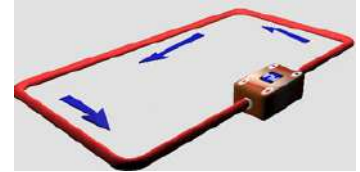
1.2. Magnitudes eléctricas

Hemos visto que las partículas poseen una propiedad denominada carga eléctrica. Cuando esas partículas se mueven, también se mueven las cargas a ellas asociadas.

El movimiento de cargas eléctricas desde un lugar hasta otro se denomina **corriente eléctrica**.

La corriente eléctrica se define como el movimiento ordenado de los electrones a través de un hilo conductor.

Diremos que un material es **conductor** cuando en su interior existen cargas que se pueden mover; o lo que es lo mismo, puede conducir la corriente eléctrica de un punto a otro. Un ejemplo de material conductor es un metal.



Movimiento de cargas por un hilo

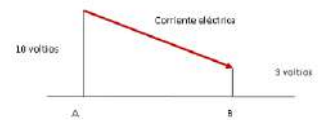
Cuando una sustancia no posee cargas libres que puedan moverse y, por tanto, no puede conducir la corriente eléctrica, se le llama **aislante**. Un ejemplo es la madera.

▶ A) Tensión eléctrica

Para que haya corriente eléctrica entre dos puntos se necesita que en ambos haya un valor distinto de una magnitud denominada potencial eléctrico o simplemente **potencial**.

El potencial es una magnitud física que se mide en **voltios**.

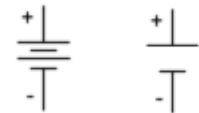
La diferencia de potencial entre dos puntos es lo que denominaremos **tensión eléctrica**; en el esquema, la tensión vale $10 - 2 = 8$ voltios. Representaremos la tensión por V.



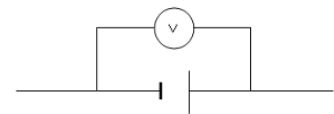
Esquema de corriente eléctrica

Un aparato que es capaz de generar una tensión se denomina **generador de corriente**. Un ejemplo de generador de corriente es una pila.

Las pilas se representan así



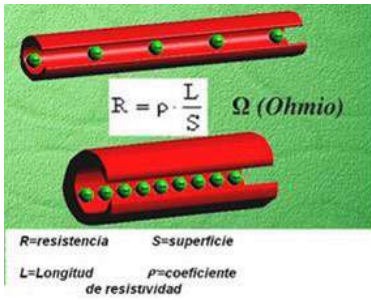
Para medir la tensión eléctrica se utiliza un aparato denominado **voltímetro**. Para medir la tensión se unen los puntos con un conductor, intercalando un voltímetro.



▶ B) Resistencia eléctrica

Aunque hemos dicho que hay materiales que permiten el paso de la corriente, todos presentan una cierta oposición. La magnitud que mide la oposición que ofrece un conductor al paso de la corriente se denomina **resistencia eléctrica**. Esa oposición se debe a que los electrones al moverse chocan contra los átomos o iones que forman el material.

La resistencia eléctrica se representa con **R** y se mide en **ohmios** (Ω).



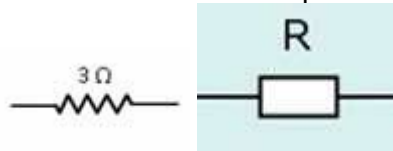
La resistencia de un cable depende de su longitud, de su grosor y del material de que esté hecho. La naturaleza del material se determina por una magnitud denominada resistividad.

Como se ve en la figura la resistencia que presenta un cable, R, viene

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

dada por la expresión: Donde l (ele minúscula) es la longitud del cable en metros y S su superficie (también se le llama sección) en m².

La resistencia de todo el cable se representa concentrada en una sección del cable. Su esquema



es el siguiente:

La resistencia puede utilizarse **para generar calor**, como en un brasero eléctrico; para **generar luz**, como en una bombilla; etcétera, por lo que al ver una bombilla indirectamente se nos informa de que existe una resistencia eléctrica.

Ejercicio: Calcula la resistencia de un cable de longitud 2 metros, sección 0,02 m² y resistividad 1,7 · 10⁻⁸, todos medidos en unidades del S.I.

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S} = 1,7 \cdot 10^{-8} \cdot \frac{2}{0,02} = 1,7 \cdot 10^{-6} \Omega$$

Solución: Aplicamos la expresión y sustituimos:

► **C) Intensidad de corriente**

La intensidad de corriente mide la cantidad de carga que atraviesa un conductor en un segundo. Se representa por la letra I. La unidad de medida de la intensidad de corriente es el **amperio**.

La expresión que informa de la intensidad de corriente es:

$$\text{Intensidad de corriente} = \frac{\text{carga}}{\text{tiempo}} \quad I = \frac{Q}{t}$$

Donde Q es la carga total y t el tiempo que tarda en pasar esa carga.

Ejemplo: Calcula la intensidad de una corriente sabiendo que en 1 minuto pasan 45 culombios.

Transformamos el minuto a segundos:

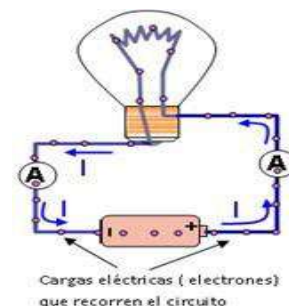
$$1 \text{ m} = 60 \text{ s}$$

Aplicamos la expresión y sustituimos:

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{45}{60} = 0,75 \text{ amperios}$$



La intensidad de corriente se mide con un aparato denominado **amperímetro**.



Un **polímetro** o tester, es un instrumento de medida que ofrece la posibilidad de medir distintas magnitudes en el mismo aparato. Las más comunes son las de voltímetro, amperímetro y óhmetro (mide la resistencia).



4. Señala cuál de las siguientes proposiciones es verdadera:

- a) Entre dos puntos de igual potencial se establece una corriente eléctrica.
- b) La unidad de potencial se denomina amperio.
- c) La corriente fluye desde los puntos de mayor potencial a los de menor.
- d) La corriente fluye desde los puntos de menor potencial a los de mayor.

5. Define cada uno de estos términos:

- a) Corriente eléctrica.
- b) Intensidad de una corriente.
- c) Conductor.
- d) Aislante.

6. Completa estas frases:

La diferencia de _____ entre dos puntos es lo que denominaremos _____ eléctrica; Representaremos la tensión por _____. Un aparato que es capaz de generar una tensión se denomina _____ de corriente. Un ejemplo de generador de corriente es una _____.

7. Por un cable eléctrico circula una carga de 1.200 culombios en 4 minutos. ¿Cuál es la intensidad de corriente que circula por la sección del conductor?

- a) 5 ohmios.
- b) 5 A.
- c) 5 103 mA.
- d) 5 C.

1.3. Ley de Ohm

La ley de Ohm permite relacionar las tres magnitudes eléctricas básicas, tensión, intensidad y resistencia, en un circuito o porción de circuito dado.

Esta ley fue enunciada por el físico alemán Georg S. Ohm:

“La intensidad de corriente I en un conductor es directamente proporcional a la diferencia de potencial o tensión que existe entre los extremos del conductor”. $V = I \cdot R$

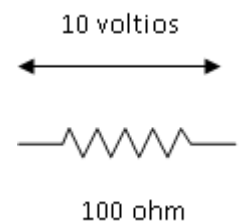
Ejemplos: 1. Si sabemos que entre los extremos de una resistencia de 100 ohm hay una tensión (o diferencia de potencial) de 10 voltios, ¿qué intensidad circulará por ella?

Solución. Aplicamos a este caso la ley de Ohm: $V = I \cdot R$

$$10 = I \cdot 100$$

Despejamos la intensidad que es lo que nos piden:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{10}{100} = 0,1A$$



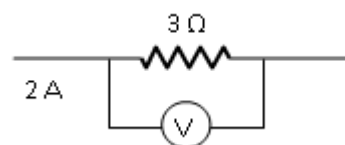
2. ¿Cuánto marcará el voltímetro de la figura?

Solución:

El voltímetro mide la tensión. Conocemos la resistencia _____ y la intensidad que circula por ella.

Aplicamos la ley de Ohm: $V = I \cdot R$

Sustituyendo: $V = 2 \cdot 3 = 6V$



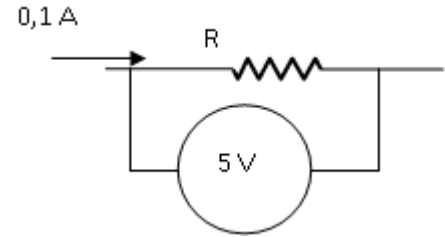
3. Al conectar un voltímetro entre los extremos de una resistencia por la que circula una intensidad de 0,1 A, éste marca 5 voltios. ¿Cuál es el valor de la resistencia?

Solución:

Aplicamos la ley de Ohm: $V = I \cdot R$

Despejamos la resistencia y sustituimos:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{5}{0,1} = 50\Omega$$



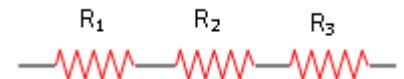
1.4. Asociación de resistencias

En el punto 2 explicamos que los materiales presentan una oposición al paso de la corriente. A esa oposición la llamábamos resistencia eléctrica.

Quando encontramos **más de una resistencia**, por ejemplo, cuando la corriente debe atravesar una bombilla y luego otra, es posible reducir el valor de las resistencias por separado a un único valor de resistencia: es lo que llamamos asociación de resistencias o resistencia equivalente.

► A) Asociación de resistencias en serie

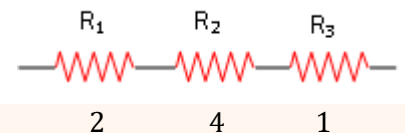
Para tener resistencias en serie deben estar colocadas una a continuación de otra.



Se observa que si las atravesara una corriente eléctrica debería pasar la misma intensidad por todas.

Un conjunto de resistencias en serie puede reducirse a una única resistencia cuyo valor es la suma de las resistencias conectadas.

Ejemplo: En el circuito de la figura, calcula el valor de la resistencia equivalente. Los valores de las resistencias vienen dados en ohmios.



Solución:

Esas tres resistencias equivaldrían a una única, cuyo valor es la suma: $R = R_1 + R_2 + R_3$

Sustituyendo: $R = 2 + 4 + 1 = 7\Omega$

Luego equivaldría a una única resistencia de valor **7 ohm**.

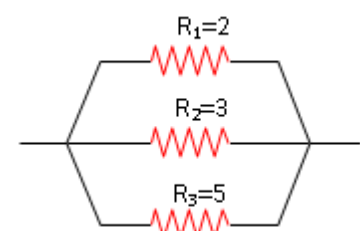
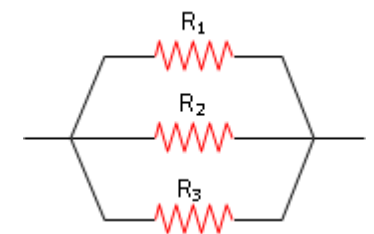
► B) Asociación de resistencias en paralelo

Se caracterizan por estar conectadas a los mismos puntos de un circuito. Como su nombre indica, su aspecto es el de formar en paralelo.

Una corriente eléctrica se repartiría por los caminos, cada uno de los cuales tiene una resistencia diferente.

Un conjunto de resistencias conectadas en paralelo puede reducirse a una única resistencia, de tal forma que la resistencia equivalente se calcularía de la siguiente manera:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$



Ejemplo: En el circuito de la figura, calcular el valor de la resistencia equivalente. Los valores de las resistencias vienen dados en ohmios.

Solución:

Esas tres resistencias equivaldrían a una única, cuyo valor es la suma:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

Sustituyendo:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{5} = \frac{15}{30} + \frac{10}{30} + \frac{6}{30} = \frac{15+10+6}{30} = \frac{31}{30} = \frac{1}{R} = \frac{31}{30} \quad 31 \cdot R = 30 \cdot 1 \quad R = 30/31 = 0,97 \, \Omega$$

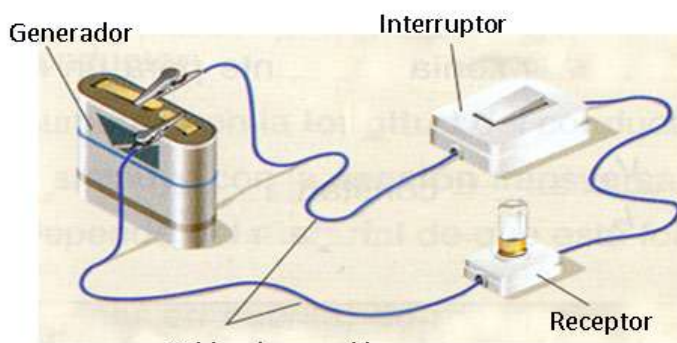
Por tanto, equivaldría a una única de valor **0,97 ohm.**

2. Montaje de circuitos

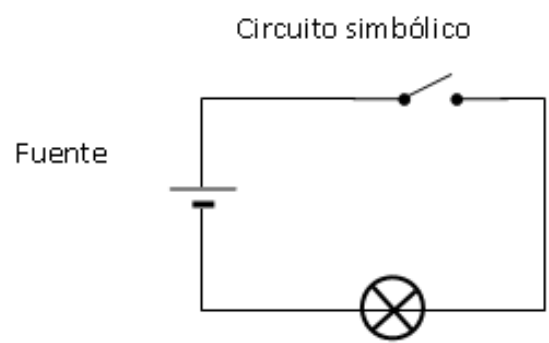
2.1. Circuito eléctrico

Un **circuito eléctrico** es una trayectoria cerrada de la corriente eléctrica. Un circuito eléctrico se compone básicamente de cuatro componentes:

- La **fente** de energía, que suministra la tensión que generará la corriente eléctrica.
- La **carga o receptor**, que puede ser cualquier aparato eléctrico, como bombillas, estufas, etcétera; y que podemos decir en general cualquier resistencia.
- El **interruptor**, que abre y cierra el circuito.
- Los **cables** de conexión entre la fuente y la carga.



Dibujo de un circuito eléctrico



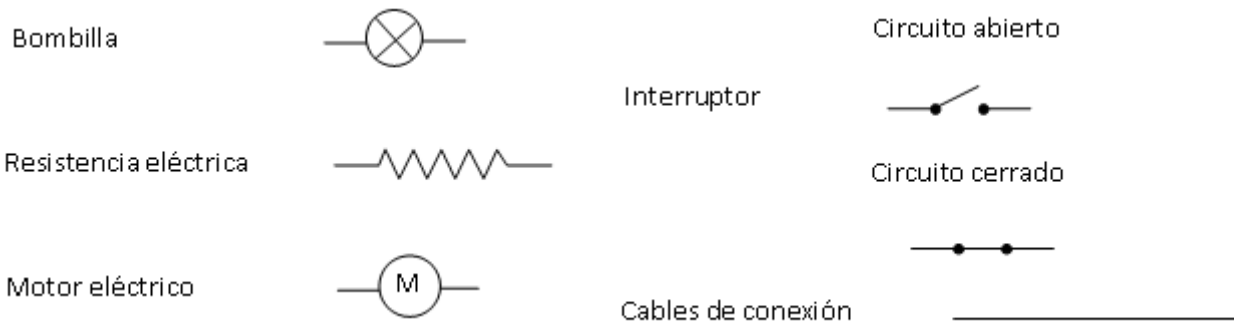
Esquema de un circuito

Los circuitos se pueden presentar de dos formas:

- **En serie**, conectando sus aparatos, uno a continuación del otro, De esta manera, los electrones, y por tanto la corriente, pasa por todos los aparatos de forma consecutiva. Existe un solo camino para el paso de los electrones.
- **En paralelo**, de tal forma que los electrones, y por tanto la corriente, pasan no sólo por uno de los aparatos. Existe más de un camino para el paso de los electrones.

Los **receptores** son los dispositivos que aprovechan la energía eléctrica de las cargas que los atraviesan, transformándola en otro tipo de energía: **luminosa**, como la bombilla; **calorífica**, como una estufa eléctrica; **mecánica**, como un motor eléctrico; o **química**, como una batería en periodo de carga.

Los **interruptores** son dispositivos que nos permiten abrir o cerrar el circuito.



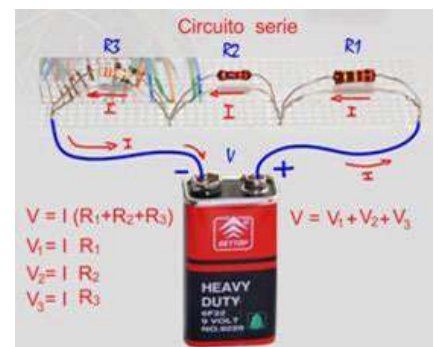
2.2. Montaje de circuitos

¿Has pensado alguna vez porqué cuando una bombilla de una lámpara se funde las demás siguen encendidas? o ¿cuál es la razón por la que desaconsejan conectar una gran cantidad de electrodomésticos en el mismo enchufe? El motivo se encuentra en el diseño del circuito eléctrico usado y en las magnitudes eléctricas básicas que vimos en el punto anterior: voltaje (V), intensidad (I) y resistencia (R).

A) Conexión de receptores en serie

De ahora en adelante, para simplificar el análisis, vamos a suponer los receptores del circuito como resistencias puras. En la siguiente imagen las resistencias se han conectado en serie y se han conectado a una batería (pila de 9 V). Debido a este tipo de conexión, el voltaje se reparte entre las tres resistencias (V_1 , V_2 , V_3), cumpliéndose la Ley de Ohm. La suma de estos voltajes corresponde al voltaje total.

Además, las tres resistencias soportan la intensidad total que suministra la pila.

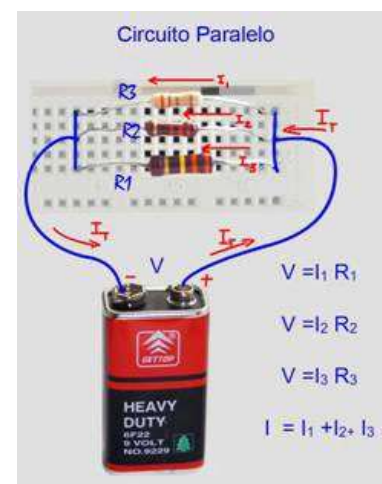


B) Conexión de receptores en paralelo

En la siguiente imagen, las resistencias se han conectado en paralelo y se han conectado a una batería (pila de 9 V). Debido a este tipo de conexión la intensidad se reparte entre las tres resistencias (I_1 , I_2 , I_3), cumpliéndose la Ley de Ohm. La suma de estas intensidades corresponde a la intensidad total suministrada por la pila.

Además, las tres resistencias soportan el voltaje total que suministra la pila.

Si fallara una de las resistencias, la intensidad seguiría circulando por las otras ramas del circuito. Esta es la conexión usada en las lámparas que tienen varias bombillas. Aunque una se funda, las demás continúan luciendo.

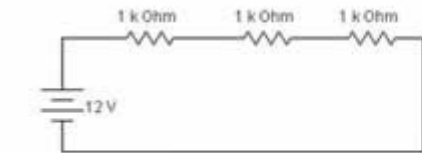


C) Montaje práctico de los circuitos

Antes de montar un circuito debemos garantizarnos el correcto funcionamiento del mismo. Para ello seguiremos varias fases.

1. Diseñar y calcular las magnitudes básicas del circuito (V, I, R)

En esta fase se diseñará el circuito sobre el papel y calcularemos los valores de resistencia, intensidad y voltaje que nos permitirán elegir los cables adecuados (la intensidad que vayan a soportar condicionará la sección del conductor), el tipo de componentes (resistencias de mayor o menor potencia) y la fuente de alimentación necesaria (voltaje e intensidad que es capaz de suministrar).

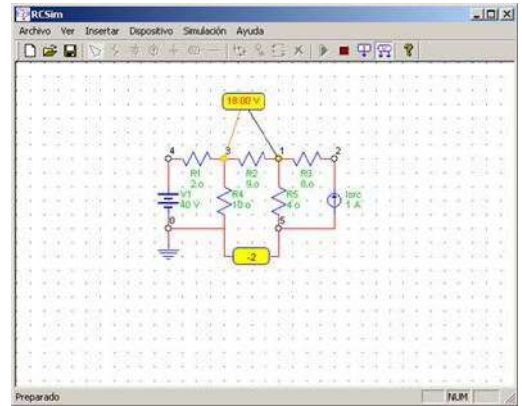


$V \text{ pila} = 12 \text{ V}$
 $R \text{ total} = 3 \text{ k Ohm}$
 $I \text{ total} = V/R$

$I_{\text{total}} = 12 / 3000$
 La intensidad total es 4 mA
 $V_{R1} = I_{\text{total}} \cdot R1$
 $V = 0,004 \cdot 1000 = 4 \text{ V}$
 Cada resistencia soporta 4 V

2. Probar el circuito con programas de simulación

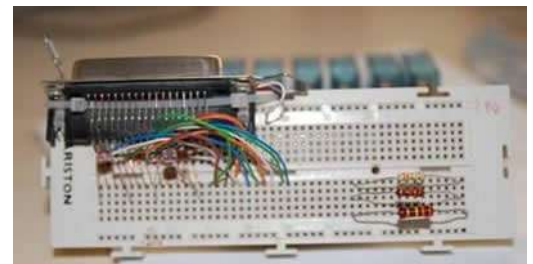
Una vez realizados los cálculos oportunos podemos simular el circuito con algún software realizado para tal fin. Por ejemplo: Crocodile, National Instruments Work Bench, GEDA, RCSim, etcétera. Las ventajas de usar **simuladores** son la rapidez con la que se puede probar un circuito, el nulo riesgo que supone y la anticipación a problemas que nos podemos encontrar después.



ADVERTENCIA: en los montajes de circuitos eléctricos y electrónicos hay que tener especial precaución. Ten en cuenta los RIESGOS de manipular circuitos eléctricos. Las prácticas de electricidad y electrónica deben ser supervisadas por un profesor.

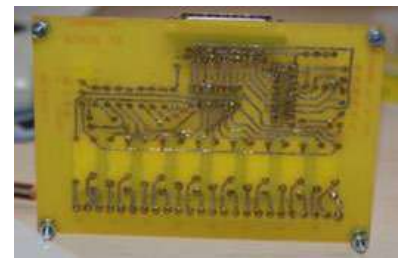
3. Montar el circuito en placas para prototipos de conexión

Existen en el mercado placas de conexión rápida (protoboard) que nos permiten probar el circuito antes de pasarlo a un circuito definitivo. Estas placas permiten "pinchar" los componentes de forma que puedan ser reutilizados, y los circuitos puedan ser modificados rápidamente.



4. Implementar el circuito sobre una placa de circuito impreso de forma definitiva

En esta fase pasamos el circuito a una placa de forma definitiva. La gran mayoría de las tarjetas para circuitos impresos se hacen adhiriendo una capa de cobre sobre todo el sustrato, a veces en ambos lados (creando un circuito impreso virgen), y luego removiendo el cobre no deseado después de aplicar una máscara temporal (por ejemplo, grabándola con percloruro férrico), dejando sólo las pistas de cobre deseado.

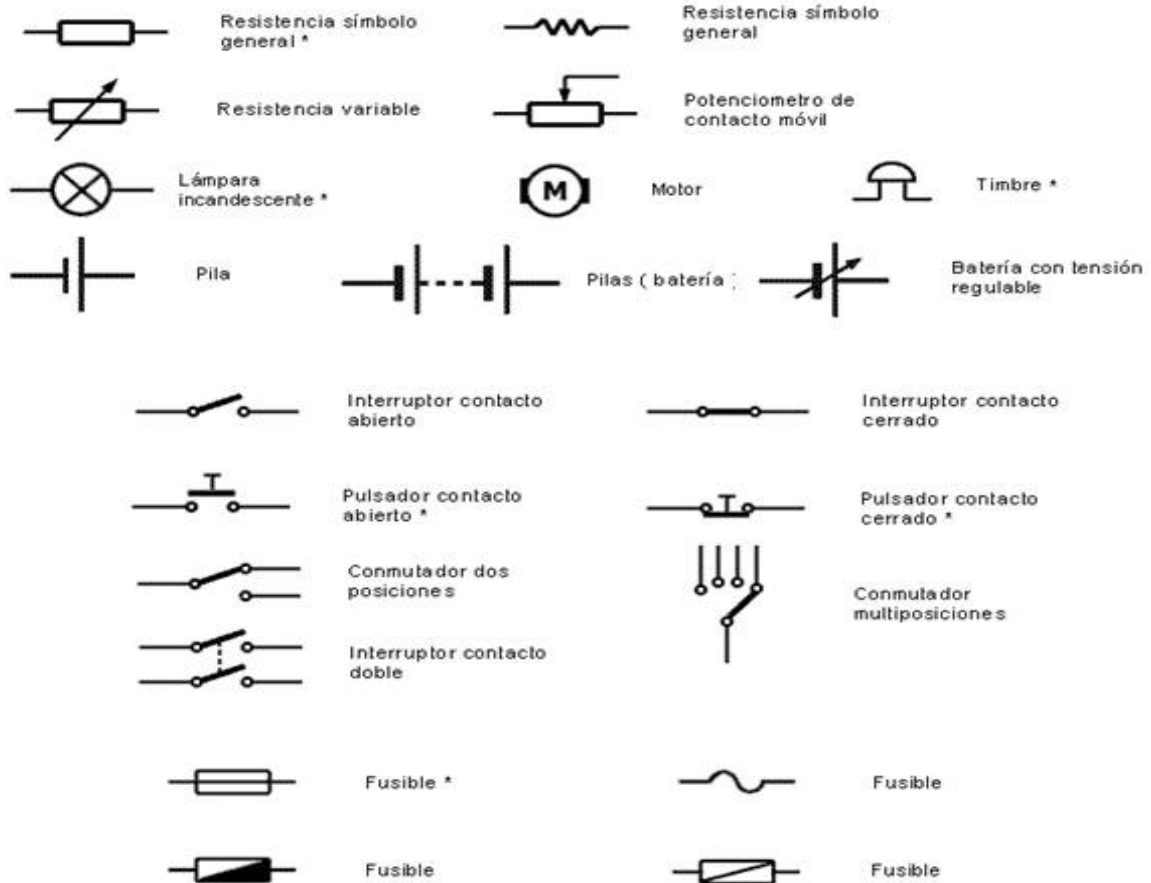


Después de que la tarjeta ha sido fabricada, los componentes electrónicos se sueldan a la tarjeta.



► D) Simbología eléctrica

A continuación, puedes ver una serie de símbolos que comúnmente se usan en circuitos sencillos. Se han incluido resistencias, baterías, elementos de maniobra (interruptores, conmutadores), receptores (motor, bombilla, timbre) y elementos de protección (fusibles).



2.3. Realizar un montaje eléctrico

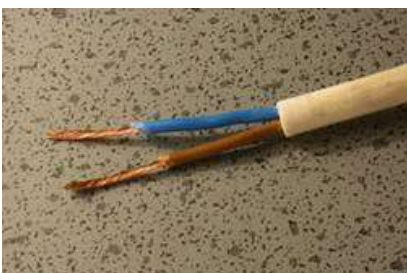
Cuando vamos a realizar un montaje eléctrico, tenemos que seguir una serie de pasos que conviene detallar:

► Realizar el diseño previo del montaje

Qué queremos que el circuito haga, cómo, qué elementos vamos a necesitar, en qué orden los vamos a conectar, dónde pondremos el o los interruptores, etcétera; una vez hecho el montaje, hay que considerar qué herramientas necesitaremos y tenerlas a mano antes de comenzar

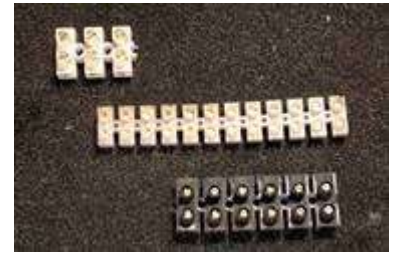
► Preparar los cables

Siempre, sea cual sea el trabajo a realizar, tendremos que pelar los extremos de los cables; no debemos hacerlo sin herramientas (nunca con los dientes), sino con un pelacables, y si no contamos con él, podemos usar unas tijeras para eliminar la parte plástica exterior y dejar al aire los hilos conductores; una vez pelados los extremos, hay que evitar que los hilos se separen unos de otros, por lo que debemos retorcerlos



► **Unión de los cables**

Todos los empalmes de cables deberían llevar una regleta de conexión, las llamadas clemas; una vez debidamente preparados los cables enrollando los extremos, se introducen en la cema, y después se atornillan debidamente; así evitaremos cortocircuitos o posibles electrocuciones; evita unir cables directamente usando cinta aislante.



► **Conexión de los cables**

Para la conexión de los cables a los demás elementos del circuito (fuente de alimentación o pila, portalámparas o motores, etcétera) sólo tienes que sujetar los cables a los extremos del elemento, bien con tornillos, bien a la cema que llevan, bien directamente a los extremos, según sea el tipo de elemento a conectar. Si los cables son externos, debemos mantenerlos guardados en unos tubos especiales para protegerlos y conseguir así un circuito mejor terminado.



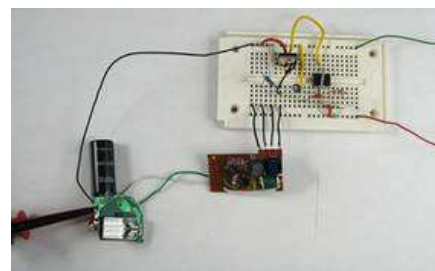
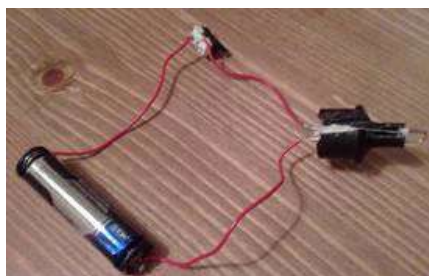
► **Colocar el interruptor, el portalámparas y/o el motor**

Si estás realizando un montaje sencillo para practicar, tanto el interruptor, como el portalámparas o el motor deberás fijarlos a una tabla para hacer el montaje más ordenado y seguro. Puedes hacerlo directamente con un poco de pegamento del tipo termofusible, que es barato, eficaz y sencillo de usar. Existen unas placas de plástico a las que se pueden unir los cables para realizar los circuitos



► **Comprobación**

Una vez realizado el montaje, debemos analizarlo, y así asegurarnos de su correcto funcionamiento. Antes de activarlo, debemos verificar cuidadosamente las conexiones entre cables, y entre cables e interruptor, portalámparas y demás elementos que consumen y aportan la energía al circuito. Después, activamos el interruptor y observamos si el elemento consumidor de energía actúa: la bombilla del portalámparas luce, el motor se mueve, etcétera. Si hay varios interruptores, los activamos y desactivamos alternativamente para estudiar que los efectos son aquellos que deseábamos cuando diseñamos el circuito.



► **Medidas de seguridad para trabajar en montajes eléctricos**

Tanto si el montaje a realizar es en nuestro hogar como si es en el lugar de trabajo, es obligado seguir unas normas de seguridad básicas, sea cual sea el trabajo a realizar:

- No empezar a trabajar hasta saber exactamente qué hay que hacer y cómo.

- Antes de comenzar, desconectar la corriente en el interruptor general de la instalación si es un trabajo con la red eléctrica del local, o desenchufar el electrodoméstico que vamos a abrir e intentar arreglar.
- No realizar ningún trabajo eléctrico con alguna parte del cuerpo o de la ropa mojada, o con los pies descalzos.
- Verificar las conexiones y el cableado de las herramientas eléctricas que se van a utilizar: no utilizarlos si los cables están rotos y empalmados, o con partes peladas; hay que desconfiar de la cinta aislante.
- No unir los cables a las paredes con grapas metálicas normales, porque pueden agujerear el cableado y provocar un cortocircuito.
- No realizar empalmes directamente retorciendo cables, sino mediante clemas.

2.4. Efectos electromagnéticos de la corriente: máquinas eléctricas

La electricidad y el magnetismo tienen una relación muy estrecha. Recuerda que un imán es un trozo de metal con la propiedad de atraer al hierro. Todos los imanes tienen dos polos, Norte y Sur, y los polos iguales se repelen, mientras que los distintos se atraen.

Se llama **electroimán** a un imán especial, donde las propiedades magnéticas aparecen cuando se hace pasar una corriente eléctrica por cable eléctrico enrollado alrededor de una pieza de hierro; a este enrollamiento se le llama bobina. Las utilidades de los electroimanes son enormes, como veremos en las máquinas eléctricas.

Una **máquina eléctrica** es cualquier dispositivo que transforma la electricidad en movimiento, y viceversa, aprovechando las propiedades electromagnéticas de un electroimán. Entre las máquinas eléctricas tenemos los generadores, los motores, y los relés.

► Generador eléctrico

Un generador eléctrico es, en general, cualquier mecanismo que consigue producir electricidad a partir de otra fuente de energía, como la energía química en las pilas salinas y las baterías, o la energía luminosa en las placas solares fotoeléctricas. Más concretamente, llamamos generador eléctrico o electromagnético a una máquina eléctrica que transforma el movimiento (energía mecánica) en energía eléctrica.

Todos los generadores tienen un imán, dentro del que hay una bobina que puede girar y que se llama rotor; al girar el rotor debido a la energía mecánica (por la caída del agua en una central hidroeléctrica, por el vapor de agua en una central térmica o nuclear, por el movimiento de las aspas de un molino eólico), se genera una corriente eléctrica llamada inducida.



Los generadores eléctricos pueden producir corriente continua, y se llaman dinamos, o corriente alterna, y se llaman alternadores. Su funcionamiento es muy semejante.

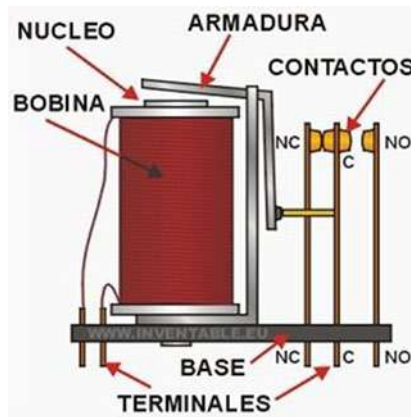
► Motor eléctrico



Los motores eléctricos convierten la electricidad en movimiento. Son las máquinas más útiles y extendidas en la actualidad. Su estructura y funcionamiento son muy similares a la de los generadores, pero en este caso se hace circular una corriente eléctrica sobre la bobina que está dentro de un imán, lo que provoca un campo magnético inducido, que se ve repelido por un polo del imán y atraído por el otro, produciéndose así el movimiento deseado.

► **Relé**

Un relé es un aparato que actúa como un interruptor de un circuito eléctrico, pero su accionamiento depende de un electroimán que activamos o desactivamos directamente: cuando la corriente pasa por el electroimán, se genera un campo magnético que atrae una chapa metálica que cierra el circuito que nos interesa controlar; al retirar la corriente sobre el relé, deja de actuar como imán de la chapa, que mediante un muelle regresa a su posición inicial, y ya no circula la corriente por el circuito principal.



Relé Electromagnético

2.5 Elementos básicos de un circuito eléctrico

► **Electrónica**

Mientras que los contenidos vistos hasta ahora trataban de resistencias, cables, lámparas y grandes circuitos, la electrónica se ocupa de circuitos muy pequeños que se denominan integrados, donde los materiales son semiconductores, y aparecen otro tipo de elementos como diodos y transistores, junto a condensadores y resistencias.

Visto desde el punto de vista de la electricidad como movimiento de cargas, mientras que lo que hemos visto hasta ahora se basa en voltajes más o menos grandes, la electrónica trata de si la electricidad pasa o no, por lo que también se llama electrónica digital. De esta forma, utilizando el sistema de numeración binario (que sólo tiene como dígitos el 0 y el 1) podemos definir cada elemento del circuito: 0 cuando no pasa corriente, y 1 cuando sí pasa.

Los **componentes pasivos** de un circuito son los que se usan para modificar las características de la electricidad que circula, y no se diferencian en gran medida de los usados en electricidad "normal"; son las resistencias, los condensadores y las bobinas.

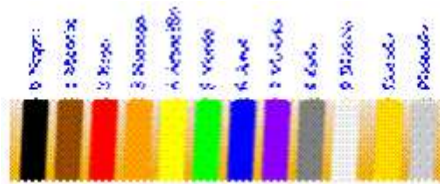
Los **componentes activos** controlan el circuito, en el sentido de que con su actuación "deciden" si la corriente pasa o no. Se basan en los semiconductores; ya sabes que existen materiales que permiten el paso de la corriente (los conductores) y otros que lo impiden (los aislantes); en medio de ellos existen unos cuantos que son malos conductores y malos aislantes al mismo tiempo, entre ellos el silicio y el germanio.

► **Resistor**

Las resistencias o resistores son elementos que únicamente dificultan el paso de la corriente, y abundan mucho en los circuitos integrados; se caracterizan por ser pequeños cilindros con una pata a cada lado, y con círculos de color en su cuerpo. Pueden servir directamente para generar calor (como en un brasero o en una vitrocerámica), pero esta no es su utilidad en la electrónica, donde se usan para modificar la tensión y la intensidad de la corriente.

Esos círculos de colores que llevan las resistencias grandes sirven para identificar su mayor o menor resistencia al paso de la corriente. Las resistencias pequeñas, que vienen integradas en los circuitos, no llevan el código de color.

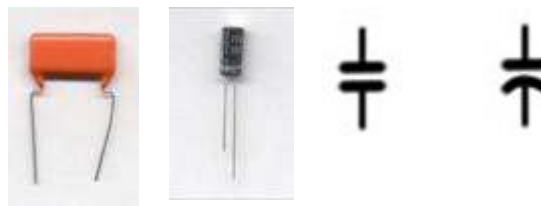
Cuando se realiza un diagrama del circuito, se utiliza un símbolo característico para los resistores.



► Condensador

Los condensadores son elementos que almacenan electricidad. Están formados por dos capas de un material que conduce la electricidad, separadas de una capa de otro que no la conduce y que se llama dieléctrico.

La cantidad de electricidad que puede almacenar un condensador puede ser fija o variable, según el tipo de condensador; estos últimos son los de mayor interés, pues son los más utilizados.



► Bobina

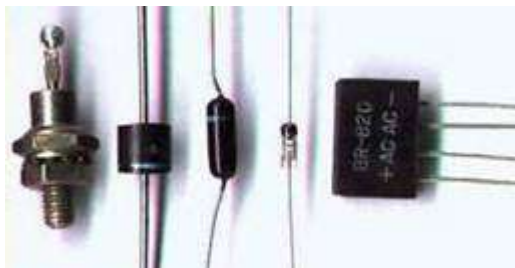
Una bobina o inductancia es un dispositivo basado en un conductor arrollado alrededor de un aislante. Cuando la corriente pasa a su través, se crea un campo magnético, lo que le permite guardar energía.



► Diodo

Un diodo es un elemento formado por material semiconductor que permite el paso de la corriente eléctrica en un sentido pero no en el contrario; a esto se le llama rectificar la corriente. Tiene dos patas, por una entra la corriente y por la otra sale sin cambio, pero lo impide en el sentido contrario.

Además, sirve para proteger elementos que se estropearían si la corriente llegase por el sentido incorrecto.

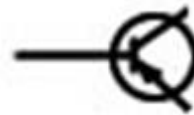
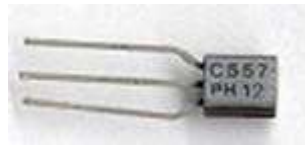


► Transistor

Los transistores son elementos semiconductores que sirven principalmente para amplificar la señal eléctrica, para conmutarla, para rectificarla, etcétera. Están en cualquier circuito eléctrico de cualquier electrodoméstico. A diferencia del diodo, tienen tres patas, llamadas emisor, colector y base. Su funcionamiento es complejo, y la variedad de tipos de transistores es enorme.

Dados los avances en la miniaturización, puede haber miles de transistores integrados en un

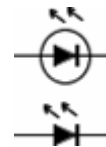
pequeño chip, lo que aumenta su potencia y versatilidad.



► **Otros elementos electrónicos**

Conviene citar otros elementos electrónicos que se utilizan con gran frecuencia:

Diodo LED: diodo que emite luz cuando la corriente circula; son los indicadores luminosos de funcionamiento de todos los electrodomésticos.



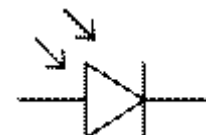
Diodo zener: diodo muy utilizado en los reguladores de tensión.



LDR (light-dependant resistor): componente que presenta una resistencia variable, de forma que cuanta más luz incide, menor es su resistencia. Es decir, la resistencia es variable y función de la cantidad de luz incidente. Se encuentran en cámaras fotográficas, sistemas de encendido automático según luz ambiente, medidores de luz, etcétera.

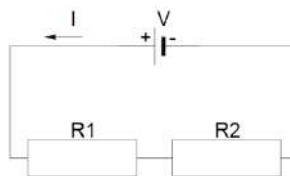


Fotodiodo: diodo que sólo deja pasar la corriente a su través cuando incide sobre él la luz; si no le da la luz, no deja pasar la corriente, pero cuando sí incide la luz sobre él permite el paso de la corriente. A diferencia del LDR, sólo necesita un mínimo de luz, y la cantidad de corriente que pase no depende de la luz, es la máxima.



Ejercicio resuelto:

1.- Sea el circuito de la siguiente figura:


Datos

$$V = 10 \text{ V}$$

$$R1 = 5 \Omega$$

$$R2 = 15 \Omega$$

a) **Calcula la resistencia equivalente del circuito. (Sol: 20 Ω)**

En este caso, al estar las dos resistencias asociadas en serie, la resistencia equivalente del circuito será igual a la suma de las resistencias asociadas:

$$R_{eq} = R1 + R2 = 5 + 15 = 20 \Omega$$

b) **Calcula la intensidad I de la corriente que atraviesa el circuito. (Sol: 0,5 A)**

La intensidad que atraviesa el circuito, teniendo en cuenta la ley de Ohm, será igual a:

$$I = V / R_{eq} = 10 / 20 = 0,5 \text{ A}$$

c) **Calcula la diferencia de potencial en los extremos del generador. (Sol: 10 V)**

La diferencia de potencial en extremos del generador será, en este caso, de:

$$V = 10 \text{ V}$$

d) **Calcula la diferencia de potencial en extremos de cada una de las resistencias y el valor de la intensidad que las atraviesa. (Sol: V1=2,5V, V2=7,5V, I1=0,5A, I2=0,5A)**

En este caso, al tratarse de un circuito serie, la intensidad que atraviesa cada una de las resistencias es la misma que la intensidad que atraviesa el circuito:

$$I1 = I2 = I = 0,5 \text{ A}$$

La diferencia de potencial en extremos de cada una de las resistencias, se calculará aplicando la ley de Ohm a cada una de las resistencias:

$$V1 = I1 \cdot R1 = 0,5 \cdot 5 = 2,5 \text{ V}$$

$$V2 = I2 \cdot R2 = 0,5 \cdot 15 = 7,5 \text{ V}$$

Se puede observar que la suma de las diferencias de potencial en extremos de las resistencias coincide con la diferencia de potencial en extremos del generador.

8. ¿Cómo estarán conectados un motor y una bombilla, en serie o en paralelo, para que ocurra lo que expresan las siguientes frases? Subraya la respuesta correcta

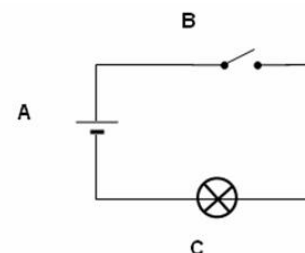
- Al fundirse la bombilla, se apaga el motor En serie/En paralelo.
- Al quitar la bombilla el motor sigue funcionando En serie/En paralelo.
- Al desconectar el motor, no alumbra la bombilla En serie/En paralelo.
- La bombilla sigue encendida aunque cortemos los cables que unen el motor al circuito . En serie/En paralelo.
- En un circuito con dos bombillas, la tensión se reparte y brilla menos En serie/En paralelo.

9. Señala cuál de las siguientes proposiciones es verdadera: "Un conjunto de resistencias en serie puede reducirse a una única resistencia cuyo valor es ..."

- El producto de las resistencias conectadas.
- La suma de las inversas de las resistencias conectadas.
- La suma de las resistencias conectadas.
- El cociente de las resistencias conectadas.

10. Relaciona las letras con el dispositivo correspondiente:

- Fuente.
- Receptor.
- Interruptor.



11. Completa estas frases:

Los _____: son los dispositivos que aprovechan la energía eléctrica de las cargas que los atraviesan, transformándola en otra tipo de _____: luminosa, como la bombilla; _____: , como una estufa eléctrica; mecánica, como un motor eléctrico; o _____: , como una batería en periodo de carga.

3. Ecuaciones de primer grado con una incógnita

Siempre pensamos que el lenguaje matemático es el lenguaje de los números y los cálculos, pero no es del todo verdad.

En matemáticas es muy habitual trabajar con expresiones generales, es decir, usar letras en lugar de números, ya que así mediante desarrollos se obtienen fórmulas que, una vez aplicadas, dan resultados numéricos. Estas fórmulas se componen de **expresiones algebraicas**.

A continuación, definiremos el concepto de expresión algebraica, aprenderemos a realizar operaciones sencillas y a calcular lo que se denomina valores numéricos.



3.1. Expresiones algebraicas

Una expresión algebraica es una combinación de números y letras unidos entre sí por operaciones.

Ejemplos:

1. El área del triángulo es una expresión algebraica: $\frac{b \cdot h}{2}$

2. María compra 3 kg de naranjas, dos kg de peras y medio kg de ajos. Llamando x al precio del kg de patatas, y al precio del kg de peras y z al precio del kg de ajos, la expresión algebraica de lo que gasta María es: $3x + 2y + \frac{1}{2}z$

3. Una ecuación es una igualdad entre dos expresiones algebraicas, una para cada lado de la igualdad. La ecuación: $3x - 5(x - 1) = 2x + 4$

Se compone de dos expresiones algebraicas: $3x - 5(x - 1)$ y $2x + 4$

4. La ley de Ohm relaciona el valor de la resistencia de un conductor con la intensidad de corriente que lo atraviesa y con la diferencia de potencial entre sus extremos.

$$V = I \cdot R$$

El producto $I \cdot R$ es una expresión algebraica.

5. Expresa con lenguaje algebraico:

- El triple de un número: $3x$
- La suma de dos números: $x + y$
- El cuadrado de un número más tres unidades: $x^2 + 3$
- El cuadrado de la suma de dos números: $(a + b)^2$

Observación: en las expresiones algebraicas se suele suprimir el signo de multiplicar, que se sobreentiende implícito, para facilitar su manejo.

Ejemplo: en lugar de $3 \cdot x$ escribiremos $3x$

► Valor numérico de una expresión algebraica

Al número que se obtiene al sustituir las letras por números y hacer las operaciones correspondientes se le llama **valor numérico** de una expresión algebraica.

¿Cuál sería la resistencia una bombilla si con un voltaje de 220 v la atraviesan 0,5 A?

Si la resistencia es el voltaje entre la intensidad, tendríamos:

$$R = \frac{V}{I} = \frac{220}{0,5} = 440 \text{ ohmios}$$

Las expresiones algebraicas más sencillas son los **monomios**. Un monomio es una expresión algebraica en la que solo aparecen productos de letras y números.

El **grado** de un monomio es la suma de los exponentes de las letras.

Ejemplos:

El monomio $5x^3$ es de grado 3.

El monomio $4x^2y^3$ es de grado $2 + 3 = 5$

El monomio $5ab^2$ es de grado $1 + 2 = 3$. Observa que cuando el exponente es un 1 no se escribe (el exponente de la a es el 1).

12. Expresa, utilizando números y letras, los siguientes enunciados:

- El valor de x kg de naranjas a 1,50 € el kilogramo.
- El valor de y kg de manzanas a 1,20 € el kilogramo.
- El valor de x kg de naranjas y de los y kg de manzanas de a) y b).
- El cuadrado de un número es igual a 225.
- El cubo de un número es igual a 27.
- La mitad de un número más la quinta parte de ese número.
- El cuadrado de un número más el cubo de ese número.
- El triple de x más el cuadrado de y más 5.
- La mitad de la edad de Luis.
- La mitad de la edad de Luis es 16 años.
- La suma del cuadrado de un número y 30 es 46.
- La suma de un número par y 14 es 58.
- Un número impar más 23 es igual a 50.
- La suma de tres números consecutivos es 114.
- El número de patas de n conejos.

13. Escribe en lenguaje numérico o algebraico las siguientes frases del lenguaje usual:

- El doble de 6.
- El doble de cualquier número.
- El cuadrado de 5.
- El cuadrado de cualquier número.
- La mitad de 20, más 7.
- La mitad de un número cualquiera más 7.
- El triple de la diferencia de dos números cualquiera.
- La diferencia del cuadrado de dos números.
- El cuadrado de la diferencia de dos números.
- La suma del número 8 más su consecutivo
- La suma de un número más su consecutivo.

14. Si el precio de 1 Kg de patatas es x € y el de una docena de huevos es de y € escribe en forma de expresión algebraica:

- El precio de 3 Kg de patatas
- El precio de 5 Kg de patatas y de 2 docenas de huevos
- ¿Cuál es el valor numérico de la expresión algebraica del apartado b) si x (precio de 1 Kg de patatas) vale 1,25 € e y (precio de la docena de huevos) vale 1,4 €?

15. Llama x al ancho de una ventana. Si el alto es el doble del ancho más su tercera parte.

- Expresa mediante una expresión algebraica la medida del alto de la ventana
- ¿Cuánto medirá de alto si de ancho mide 75 cm?
- ¿Y si el ancho es de 1,5 m?

► Suma y resta de monomios

Al igual que no se pueden sumar naranjas con peras, no se pueden sumar dos letras distintas.

Ejemplo: " $3x + 2y$ no se puede sumar".

Al igual que se pueden sumar y restar naranjas entre sí, podemos sumar y restar expresiones algebraicas semejantes: " $3x + 2x$ sí se puede sumar y el resultado es $5x$ ".

Ejemplos: Realiza las siguientes operaciones con monomios:

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

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

$$7xy + 5xy = 12xy$$

$4x - 3z$ no se puede restar, ya que las letras son diferentes.

► Producto de monomios

Para multiplicar monomios usamos la propiedad de las potencias que dice:

"Para multiplicar dos potencias con la misma base sumamos los exponentes."

Y el hecho de que:

"El orden de los factores no altera el producto."

Ejemplo: Realiza las siguientes operaciones e indica el grado del monomio resultante.

$$3x \cdot 5x^2 = 3 \cdot 5 \cdot x \cdot x^2 = 15x^3$$

Que es de grado 3

► División de monomios

Para dividir monomios se dividen los coeficientes y se restan los exponentes de las letras.

$$25x^7 : 5x^2 = 5x^5$$

16. Efectúa estas divisiones de monomios e indica el grado del cociente.

a) $(12x^7) : (2x^4) =$

b) $(21y^5) : (7y^4) =$

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

d) $(15x^2) : (3x^2) =$

17.

a) $2x^2 \cdot 3x^4 =$

i) $10x^5 : 2x^2 =$

b) $2x^5 : x^2 =$

j) $60x^4 : 4x^2 =$

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

k) $(-12x^2) (-9x^2) (3xy) =$

d) $(-9x) (x^2) (-5x^5) =$

l) $(-6x) (9x) (-8x) =$

e) $(2x) (3xy) (2x^2) =$

m) $(-10x^3) (3x^2) (-5x^2) =$

f) $(3x) (-9y) (3x^2) = -$

n) $(2xy) (2x) (5y^2) =$

g) $(x^2) (-2x) (3x) = -$

ñ) $15x^6 : 3x^3 =$

h) $8x^4 : 2x^2 =$

o) $(3y^2) (9y^2) (12y^2) =$

18. Completa la tabla:

A	B	A + B	A · B	Grado +	Grado ·
$8x^2$	$-3x^2$		-		
$10x^2$	$\frac{1}{2}x^2$				
$-x^3$	$4x^2$				

19. Efectúa estas operaciones:

a) $(12x^7) : (2x^4) =$

b) $(21y^5) : (7y^4) =$

c) $(6a^4) : (2a^2) =$

d) $(15x^2) : (3x^2) =$

20. Mi hermana Ana tiene una deuda tres veces mayor que la mía, y mi amigo Pedro tiene la mitad de mi deuda más 500 €. ¿Cuál es la expresión algebraica del dinero que debemos entre los tres?

3.2. Ecuaciones de primer grado con una incógnita

En la lápida de Diofanto, gran matemático de la antigüedad que estudió las ecuaciones que llevan su nombre (ecuaciones diofánticas) dicen que se puede leer la siguiente inscripción:

Larga fue la vida de Diofanto, cuya sexta parte constituyó su hermosa infancia; su mentón cubriose de bello después de otro doceavo de su vida; otra séptima parte de su vida transcurrió en un matrimonio estéril; pasó un quinquenio más y le nació un hijo, cuya vida sólo duró la mitad de la de su padre, que sólo sobrevivió cuatro años a la de su amado hijo.

¿Cuántos años vivió Diofanto? Esta cuestión y otras semejantes podrás resolver al final de este punto.

Si transcribimos al lenguaje matemático el escrito de la tumba de Diofanto tendremos lo que se llama una **ecuación**. Son muchos los problemas matemáticos que se resuelven mediante ecuaciones. Realmente lo complicado es plantearla, ya que resolverla solo requiere de una técnica fácil de aprender.

En el punto anterior estudiaste las expresiones algebraicas y aprendiste a operar con expresiones sencillas. Una **ecuación** no es más que una igualdad entre dos expresiones algebraicas y resolverla consiste en hallar el valor o valores que hacen que se satisfaga dicha ecuación. A continuación, aprenderás conceptos relativos a las ecuaciones, su planteamiento y resolución.

► Igualdad y ecuación

Una **igualdad** es una expresión separada por un igual (=).

Una **ecuación** es una igualdad entre dos expresiones algebraicas. Cuando la igualdad se cumple siempre se llama **identidad**.

Ejemplo: $2x + 3x = 5x$ es una identidad.

La expresión $2x = 6$ es una ecuación, ya que solo se cumple cuando la x vale 3.

Los miembros de una ecuación son las expresiones algebraicas que hay a cada lado de la igualdad.

Las ecuaciones que solo tienen una letra y se pueden escribir de la forma $ax=b$ con a y b números y $a \neq 0$ se llaman **ecuaciones de primer grado con una incógnita** y son estas las que vamos a estudiar a continuación. Decimos que las ecuaciones son de **primer grado o lineales** cuando el exponente de las incógnitas es uno.

En una ecuación, la parte de la izquierda se llama **primer miembro** y la parte de la derecha **segundo miembro**. Cada miembro de una ecuación está formado por términos:

x	+	15	=	$2x$
término		término		término
1º miembro				2º miembro

Las **soluciones** de la ecuación son los valores que hacen que la igualdad sea cierta. Las ecuaciones que tienen la misma solución se dice que son **equivalentes**. Ejemplo:

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

$2x - 1 = 3$	$x + 5 = 7$
Sustituyendo, queda:	$2 \cdot 2 - 1 = 4 - 1 = 3$ $2 + 5 = 7$

► Reglas para resolver ecuaciones de primer grado

Regla de la suma

Si a los dos miembros de una ecuación le sumamos o restamos una misma expresión, numérica o algebraica, obtenemos otra ecuación equivalente a la que teníamos.

$$2x - 1 = 3$$

Sumamos la cantidad +1 en los dos miembros: $2x - 1 + 1 = 3 + 1$,

La ecuación que resulta es $2x = 4$, La solución de esta ecuación sigue siendo 2.

Las ecuaciones $2x - 1 = 3$ y $2x = 4$ y $x = 2$ son equivalentes.

Regla del producto

Si multiplicamos o dividimos los dos miembros de una ecuación por un mismo número distinto de cero, se obtiene otra ecuación equivalente a la que teníamos.

$$2x = 4$$

Dividimos los dos miembros de la ecuación entre 2:

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

Simplificando, queda: $x = \frac{4}{2}$ Luego $x = 2$,

Aplicando estas dos reglas, se van obteniendo ecuaciones cada vez más sencillas hasta llegar a una que tiene la forma general $a \cdot x = b$, donde a y b son cualquier número y x la incógnita.

► Resolución de ecuaciones de primer grado

Para resolver una ecuación hay que ir transformándola en otra más sencilla que sea equivalente. Usaremos las dos reglas anteriores. Ejemplo:

$$4x + x = 7 + 2x + 8$$

Agrupamos en cada miembro los términos semejantes: $5x = 2x + 15$

Utilizando la regla de la suma dejamos en un miembro las incógnitas y los números en el otro. En este caso restamos $2x$ en los dos miembros de la ecuación:

$$5x - 2x = 2x - 2x + 15$$

como $2x - 2x = 0$ podíamos haber escrito directamente $5x - 2x = 15$

A esto se llama **trasponer términos** en una ecuación. Queda $3x = 15$

Para calcular cuánto vale x , dividimos los dos miembros de la ecuación entre 3:

Nos queda que $x = 5$, que es la solución de la ecuación.

Cuando la ecuación no tiene denominadores actuaremos de forma muy sencilla.

Primero quitaremos los paréntesis, si es que los tiene, y luego traspondremos términos hasta aislar la incógnita

Ejemplo. Resuelve la ecuación: $2(3x - 11) = 3x + 4$

Primero quitamos el paréntesis:

$$6x - 22 = 3x + 4$$

Trasponemos los términos:

$$6x - 3x = 4 + 22$$

Sumamos los términos semejantes:

$$3x = 26$$

Despejamos la incógnita: $x = \frac{26}{3} = 8\frac{2}{3}$

Ecuaciones con denominadores: si la ecuación tiene denominadores, el procedimiento es el mismo, pero lo más aconsejable es quitar los denominadores al principio.

Ejemplo. Resuelve la ecuación $\frac{18x-1}{5} = 3x - 2$

El 5 que está dividiendo pasa al otro miembro multiplicando:

$$18x - 1 = 5(3x - 2)$$

Quitamos paréntesis:

$$18x - 1 = -10$$

Trasponemos términos:

$$18x - 15x = -10 + 1$$

Operamos: $3x - 9$

Despejamos la incógnita: $x = \frac{-9}{3} = -3$

Tipos de soluciones de una ecuación de primer grado

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

Solución 1

$$2x + 1 = 5$$

Resolviendo obtenemos: $x = 2$

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

Solución 2

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

Resolviendo obtenemos: $0 \cdot x = 1$

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

Solución 3

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

De nuevo: $2x + 2 = 2x + 2 \rightarrow 2x - 2x = 2 - 2$, $0 \cdot x = 0$

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

21. Resuelve

- | | |
|-----------------|-------------------|
| a) $x - 15 = 2$ | f) $7x = 49$ |
| b) $x + 8 = 12$ | g) $x - 12 = 26$ |
| c) $7x = -63$ | h) $x + 15 = 48$ |
| d) $9x = 90$ | i) $2x - 13 = 11$ |
| e) $15x = 60$ | j) $-3x = 9$ |

22. Resuelve estas ecuaciones, pasando todos los términos con x a un miembro de la ecuación y los números a otros:

- a) $3x = 4 + 2x$ b) $11x = 10x - 6$ c) $9x = 8x - 13$

23. Resuelve:

- | | | | |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
| a) $2x + 2 = x + 5$ | b) $x - 5 = 3x - 25$ | c) $x - 17 = 28 - 2x$ | d) $15x + 4 = 7x + 20$ |
| e) $3x - 2 = 4x - 7$ | f) $21 - 6x = 27 - 8x$ | g) $6x - 3 = 2x + 1$ | h) $10 + 2x = 7x - 15$ |
| i) $-3x + 2 = x + 10$ | j) $2x - 7 = 3x - 8$ | k) $2x + 2 = x +$ | l) $5x + 6 = 10x + 5$ |

m) $9x - 11 = -10 + 12x$

ñ) $5x + 6x - 81 = 7x + 102 + 65x$

p) $16 + 7x - 5 + x = 11x - 3 - x$

n) $11x + 5x - 1 = 65x - 36$

o) $8x - 4 + 3x = 6x + 2x + 14$

24. Resuelve

a) $-2x + 6 = -4$

b) $-3x - 2 = 4$

c) $-5x + 20 = 10$

d) $-4x + 30 = 18$

e) $3x - 6 = 0$

f) $4x - 20 = 0$

g) $5x - 15 = 0$

h) $8x - 40 = 0$

25. Resuelve

a) $3x - 2 = 4x - 7$

b) $6x - 3 = 2x + 1$

c) $10 + 2x = 7x - 15$

d) $-3x + 2 = x + 10$

e) $27 - 7 = 3x - 8$

f) $x - 7 = 2(x - 3)$

g) $12 - (x - 3) = 6$

h) $3(6 + x) = 2(x - 5)$

i) $9(x - 1) = 6(x - 3)$

j) $8(x - 2) = 12(x - 3)$

26. Resuelve

a) $x - \frac{x-1}{2} = 3$

b) $\frac{x+1}{8} - \frac{x-1}{6} + \frac{x+3}{5} = 2$

c) $\frac{x}{2} + \frac{x+2}{3} - \frac{x+3}{4} = 1$

d) $\frac{x-3}{2} - \frac{x-1}{6} = 1$

e) $\frac{x}{2} + \frac{x-1}{3} - \frac{x+1}{4} = 1$

f) $\frac{3x+2}{5} - 7 = 2x - \frac{x+1}{2}$

g) $\frac{x-2}{6} - \frac{x+1}{3} + \frac{x-1}{2} = 0$

h) $\frac{3-x}{6} - \frac{x}{2} = \frac{1-x}{5} + \frac{2-x}{3}$

27. Resuelve estas ecuación con paréntesis:

a) $2(x + 5) = 9x + 31$

b) $3(a - 1) - 2(a + 3)$

c) $4 \cdot (x - 6) = 2 \cdot (x - 4)$

d) $5(x - 1) - 12 = 2(x + 3)$

28. Resuelve:

a) $2(7 - x) + 6x = 8 - 5(x - 1) + 8x + 4$

c) $9(x - 1) = 6(x + 3)$

e) $12 - (x - 3) = 6$

g) $(2x + 1) = 8 - (3x + 3)$

i) $16 + 15x = x - 3(4 + x)$

k) $-6x = 3(5x + 8) - 3$

b) $3(6 + x) = 2(x - 5)$

d) $(x - 7) = 2(x - 3)$

f) $8(x - 2) = 12(x - 3)$

h) $15x - 10 = 6x - (x + 2) + (-x + 3)$

j) $-3(6 - 6x) - 3 = x - 4$

l) $(5 - 3x) - (-4x + 6) = (8x + 11) - (3x - 6)$

29. ¿Es $x = 2$ solución de la ecuación $3x + 4 - x = 7x + 1$?
30. Indica si la expresión $3(x + 2) - 4 = 2(x + 1) + x$, es una igualdad o una ecuación.
31. Resuelve las siguientes ecuaciones:

a) $4x + 5 - 3x = 2x + 6x - 9$

b) $5(x - 3) - (x - 1) = (x + 3) - 10$

c) $\frac{x}{5} = 6$

d) $\frac{3x}{4} = \frac{x-1}{2}$

e) $\frac{2x+13}{3} - \frac{6-x}{4} = 1$

f) $\frac{3(x-1)}{4} + \frac{5x-7}{3} = \frac{3}{2}$

32. Practica resolviendo estas ecuaciones con denominadores:

a) $\frac{2x+17}{7} = 5$ b) $\frac{x+5}{2} = \frac{2x+3}{3}$ c) $\frac{2(x-7)}{4} - \frac{1-x}{10} = \frac{38+x}{5} - x$

d) $\frac{x}{4} + 5 = \frac{2x}{3}$ e) $\frac{2x-1}{3} = \frac{4x+2}{5}$

f) $\frac{5(x-3)}{4} - \frac{x-1}{3} = \frac{4x}{5} + 2x + 1$ g) $3 + \frac{30-2x}{4} = 8 + \frac{x}{2}$

h) $\frac{4}{x-3} = \frac{5}{x-2}$ i) $\frac{3x+9}{10} - \left(2x + \frac{4x}{7}\right) = x - \frac{6x}{2} - 1$

j) $\frac{3x+7}{24} - 1 = -\frac{1}{3}$ k) $\frac{x+11}{6} - \frac{x+5}{3} = 0$

l) $\frac{5(x-4) - 3(2+x)}{2} = \frac{3(5x-2)}{4} - 8x - 1$ m) $\frac{x}{6} + 5 = \frac{1}{3} - x$

33. Resuelve la siguiente ecuación e indica qué tipo de solución tiene:

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

4. Resolución de problemas

Para resolver un problema es muy importante que comprendamos el enunciado. Por eso es conveniente hacer una primera lectura rápida del mismo y luego una segunda lectura más reposada. Una vez hecho esto, debes identificar la incógnita.

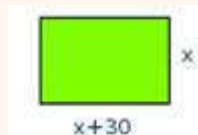
Recuerda lo que aprendiste en el punto anterior sobre el lenguaje algebraico ya que simplemente se trata de hacer un cambio de lenguaje. Se trata de que escribas lo que has leído en forma de ecuación.

Según las características del problema, a veces puedes ayudarte de un breve esquema o de un dibujo (mira los ejercicios resueltos).

Ejemplos:
1. Calcula el número que sumado a su doble y sumando 5 nos da 17.

Si llamamos x al dicho número:

$$x + 2x + 5 = 17 \quad 3x + 5 = 17 \quad 3x = 17 - 5 \quad 3x = 12 \quad x = \frac{12}{3} = 4$$

2. La finca de Pedro es rectangular y tiene 30 metros más de un lado que de otro. Si el perímetro total es de 540 metros, ¿cuánto mide cada lado?


Hacemos un dibujo: $x + x + (x + 30) + (x + 30) = 540$

$$4x + 60 = 540 \quad 4x = 480$$

Y por tanto: $x = \frac{480}{4} = 120 \text{ metros}$

3. ¿Recuerdas la inscripción de la lápida de Diofanto? Vamos a plantear la ecuación que nos permite calcular los años de vida de Diofanto:

"Larga fue la vida de Diofanto, cuya sexta parte constituyó su hermosa infancia; su mentón cubriose de bello después de otro doceavo de su vida; otra séptima parte de su vida transcurrió en un matrimonio estéril; pasó un quinquenio más y le nació un hijo, cuya vida sólo duró la mitad de la de su padre, que sólo

sobrevivió cuatro años a la de su amado hijo."

¿Cuántos años vivió Diofanto?

X = años que vivió Diofanto

La infancia: $\frac{1}{6} X$

La adolescencia: $\frac{1}{12} X$

Matrimonio sin hijos: $\frac{1}{7} X$

Otros 15 años.

Años que vivió su hijo: la mitad que su padre; $\frac{x}{2}$

Otros 4 años y Diofanto murió.

Si sumamos todas estas cantidades tendremos el total de años que vivió:

$$\frac{1}{6}x + \frac{1}{12}x + \frac{1}{7}x + 15 + \frac{1}{2}x + 4 = x$$

Puedes comprobar que la solución es $x = 84$ es decir, Diofanto murió a los 84 años

34. Resuelve estos problemas de ecuaciones

- Halla el número que aumentado en 21 se igual a 39.
- Halla un número tal que al restarle 31 nos dé como resultado 13.
- ¿Qué número multiplicado por 7 se convierte en 245?
- Si al triple de un número se le resta 36 resulta 72. ¿Cuál es el número?
- Si a un número se le suma su doble y su triple resulta 90. ¿Cuál es el número?
- Halla un número que es igual a su triple menos 16.
- ¿Qué número multiplicado por 3, y sumado luego 7 al producto, da 19?
- Halla un número al que sumado 72 resulta su duplo menos 46 unidades.
- Busca un número cuyo cuádruplo es igual al mismo número aumentado en 36 unidades.
- ¿Qué número sumado con su mitad da 81?
- Si al doble de un número se le resta la mitad resulta 54. ¿Cuál es el número?
- Reparte 2.830 euros entre dos familias, de modo que una reciba 750 euros más que la otra.
- Calcula un número cuyo triple más 7 unidades da 22.
- Calcula tres números naturales consecutivos cuya suma igual a 66.
- Tengo 4 años más que mi hermano. Calcula nuestras edades sabiendo que entre los dos sumamos 56 años.

35. Si me pagaran 60 € tendría el doble de lo que tengo ahora más 10 €. ¿Cuánto tengo?

36. Tres cestos contienen 575 manzanas. El primer cesto 10 manzanas más que el segundo y 15 más que el tercero. ¿Cuántas manzanas hay en cada cesto?

37. Dos autobuses salen a la vez, uno desde Lleida y otro desde Zaragoza, hacia Madrid. La distancia entre estas dos ciudades es de 126 km. Para ir de Lleida a Madrid debemos pasar por Zaragoza. El autobús que sale de Zaragoza circula a una velocidad media de 63km / h. ¿A qué velocidad circula el de Lleida, si alcanza al otro al cabo de 6 horas?

38. Un ciclista sale de su casa en bicicleta a las 8 de la mañana. Cuando ya lleva un rato pedaleando se le estropea la bicicleta y tiene que volver andando. Calcula a qué distancia de su casa se le estropeó la bicicleta, si andando va a una velocidad media de 6 km / h y en bicicleta a 30 Km / h y regresó a su casa a las 2 de la tarde.

39. La propietaria de una tienda de ropa encarga a un almacén 12 chaquetas y 48 faldas. Las chaquetas son 75 € más cara que las faldas. La factura asciende a 3.600 €. ¿Cuál es el precio de cada artículo?
40. Las instrucciones de un libro de cocina para asar el redondo de ternera dicen que se ase 20 minutos por cada kilo de carne y un cuarto de hora de propina. Hemos asado un redondo durante hora y cuarto. ¿Cuánto pesaba?
41. ¿Es $x = 4$ la solución de la ecuación $2(3x - 4) - 3(x + 5) = -11$?
42. La edad de Pedro es el triple de la de Juan y ambas edades suman 40 años. Hallar ambas edades.
43. En un corral hay conejos y gallinas; en total hay 35 cabezas y 116 patas. ¿Cuántos animales hay de cada clase?
44. Antonio le dice a Juan: "El dinero que tengo es el doble del que tienes tú" y Juan le dice a Antonio: "si tú me das 6 euros, tendremos los dos igual cantidad" ¿Cuánto dinero tiene cada uno?
45. Resuelve estos problemas planteando las ecuaciones

- 1) Un padre tiene 36 años y su hijo 10, ¿cuántos años tienen que pasar para que la edad del padre sea el doble de la del hijo?
- 2) ¿Con cuánto dinero salí de casa esta mañana, si después de gastar la tercera parte y 70 euros? ¿Todavía me queda la quinta parte de lo que tenía?
- 3) ¿Cuál es mi sueldo mensual teniendo en cuenta que si a su mitad le resto 100 euros obtengo lo mismo que si su décima parte la multiplico por cuatro?
- 4) Dos grupos de amigos salen a la vez, unos desde Lugo y otros desde Ciudad Real, con intención de encontrarse en el camino. La distancia entre estas dos ciudades es de 690km. ¿En qué punto del camino se encontrarán, si los de Lugo circulan a 68 km/h y los de Ciudad real a 70 km/h.
- 5) Dos trenes salen de la misma estación, a la vez y en sentido opuesto, a la velocidad de 72 km/h y 80 km/h. ¿Al cabo de cuánto tiempo se encontrarán a 988 km de distancia?
- 6) ¿Qué cantidad de vino de 1,20 €/l hay que mezclar con 40 litros de otro vino, de 1,50 €/l para obtener una mezcla de 1,325 €/l?
- 7) En la papelería nos han cobrado 6,20 € por 15 lápices y 8 bolígrafos. Sabemos que el precio de los bolígrafos es el doble que el precio de los lápices. ¿Cuánto cuesta un lápiz y cuanto un bolígrafo?

4.1. Aplicación a la resolución circuitos

Vamos a aplicar las ecuaciones para resolver problemas sobre electricidad, pero antes haremos un resumen de los conceptos básicos que aprendiste en los puntos 1, 2 y 3.

El **potencial** se mide en voltios y para que se establezca una corriente es necesario que el potencial en los dos puntos sea distinto. A la diferencia se le llama "**diferencia de potencial**" o "**tensión eléctrica**" y se simboliza con **V**.



La **intensidad de corriente** es el cociente entre la carga y el tiempo que tarda en pasar la corriente por el conductor. Se mide en **amperios**:

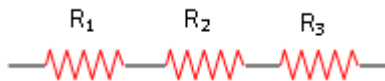
$$I = \frac{Q}{t}$$

La **resistencia** mide la oposición que ofrece un conductor al paso de la corriente. Se simboliza con **R** y se mide en Ohmios. La resistencia de un cable depende de su longitud, de su grosor y del material que forma el cable:

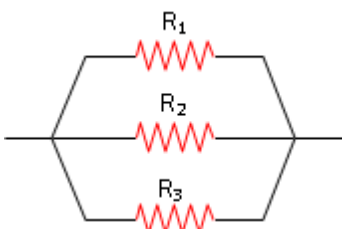
$$R = p \frac{L}{S}$$

Donde L es la longitud del cable, **S** es la superficie o sección y **p** es el **coeficiente de resistividad** que depende de las características del material y se mide en $(\cdot\text{mm}^2/\text{m})$.

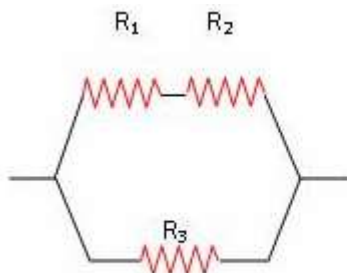
Las resistencias pueden estar en **serie**, en **paralelo** o **mixtas**. La resistencia equivalente R se calcula con las siguientes expresiones:



$$R = R_1 + R_2 + R_3$$



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

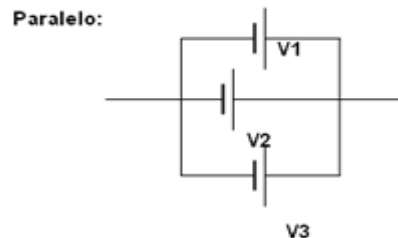


$$R_A = R_1 + R_2 \quad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_A} + \frac{1}{R_3}$$

Donde R_A es la resistencia equivalente a R_1 y R_2 .

Un **circuito eléctrico** es una trayectoria cerrada de la corriente eléctrica.

En un circuito también nos podemos encontrar con más de una batería o pila; y al igual que ocurre con las resistencias, puede darse el caso de tener circuitos con pilas en serie o en paralelo.



Serie: $V = V_1 + V_2 + V_3$

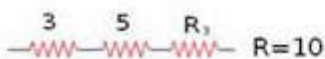
Paralelo: $V = V_1 = V_2 = V_3$

La **ley de Ohm** relaciona las tres magnitudes eléctricas básicas: tensión, intensidad y resistencia mediante la expresión $V = I \cdot R$. Conociendo dos de ellas podemos calcular fácilmente la tercera.

► **Problemas sobre resistencias**

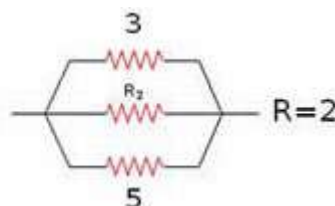
Problema 1:

Observa los siguientes circuitos y averigua los datos que faltan para que la resistencia resultante sea en el primer caso 10 ohmios y en el segundo caso 2 ohmios



En serie:

$$10 = 3 + 5 + R_3$$



Luego despejando:

$$R_3 = 10 - 3 - 5 = 2 \Omega$$

En paralelo:
$$\frac{1}{2} = \frac{1}{3} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{5}$$

Pasamos todas las fracciones numéricas a la izquierda:
$$\frac{1}{2} - \frac{1}{3} - \frac{1}{5} = \frac{1}{R_2}$$

Es decir:
$$\frac{15-10-2}{30} = \frac{1}{R_2} \qquad \frac{3}{30} = \frac{1}{R_2}$$

Simplificando:
$$\frac{1}{10} = \frac{1}{R_2}$$

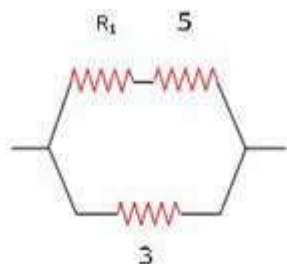
De modo que: $R_2 = 10 \Omega$

Fijante que en el circuito en serie tres resistencias de 3, 5 y 2 equivalen a una resistencia de 10 (. En un circuito en paralelo, tres resistencias de 3, 10 y 5 equivalen a una de 2.

Este ejercicio demuestra que varias resistencias en serie hacen que la corriente pase con más dificultad. Sin embargo, si las colocamos en paralelo, al pasar la corriente por varios caminos la resistencia resultante es menor que cada una de ellas. Es como el tráfico en carretera: si tenemos varias salidas el tráfico será más fluido que si todos los coches van por la misma vía.

Problema 2.

En el siguiente circuito mixto calcula R_1 para que la resistencia equivalente o total valga 2.



Si llamamos: $R_1 + 5 = x$
$$\frac{1}{x} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$$

Para resolver esta ecuación pasamos las fracciones numéricas al segundo miembro.

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{3-2}{6} = \frac{1}{6}$$

Luego: $x = 6$

Volvemos a la expresión de arriba: $R_1 + 5 = 6$

Y por tanto: $R_1 = 1$

► Problemas sobre coeficiente de resistividad

Problema 1.

¿De qué diámetro debo elegir un cable de cobre de sección circular que mide 2.000 metros para que su resistencia sea de 20 ohms?

Como los cables tienen una sección circular, calculando la superficie de la sección podremos obtener el diámetro.

Nota: Recuerda que:
$$R = \rho \frac{L}{S}$$

Y que el coeficiente de resistividad del cobre es: $\rho = 1,72 \cdot 10^{-8} \Omega \text{ m}^2/\text{m} = 1,72 \cdot 10^{-2} \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$

Datos de los que disponemos:

$$R = 20 \Omega$$

$$L = 2000 \text{ m}$$

$$\rho = 1,72 \cdot 10^{-2} \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$$

Sustituimos los datos en: $R = \rho \frac{L}{S}$

Y tendremos: $20 = 1,72 \cdot 10^{-2} \frac{2000}{S}$

Que es una ecuación con una incógnita (S). Pasamos S multiplicando al primer miembro:

$$20 S = 1,72 \cdot 10^{-2} \cdot 2000 = 1,72 \cdot 20 = 34,4$$

Despejamos S:

$$S = \frac{34,4}{20} = 1,72 \text{ mm}^2$$

Ya hemos averiguado la superficie o el área de la sección del cable.

Sustituyendo en la fórmula del área o superficie del círculo: $S = \pi r^2$

Obtendremos el radio de la sección:

$$1,72 = 3,14 r^2$$

Es una ecuación con una incógnita. Despejamos r^2 :

$$r^2 = \frac{1,72}{3,14} \approx 0,55 \text{ mm}^2$$

Luego: $r = \sqrt{0,55} \approx 0,74 \text{ mm}$

El diámetro del cable es el doble del radio, es decir:

Diámetro = 1,48 mm

► **Problemas sobre la ley de Ohm**

Problema 1.

¿Cuál tiene que ser el valor de la resistencia para que en sus extremos la tensión o diferencia de potencial sea de 15 voltios y la intensidad de corriente de 2 amperios?

La incógnita es la resistencia R. Sustituimos los datos que tenemos en la expresión:

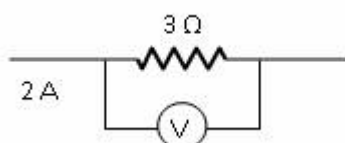
$$V = I \cdot R \quad 15 = 2R$$

Luego: $R = \frac{15}{2} = 7,5 \Omega$

Problema 2.

En los siguientes circuitos queremos triplicar la diferencia de potencial sin que la intensidad varíe. ¿Qué resistencia debemos poner?

La incógnita es la resistencia R



Primero calculamos la diferencia de potencial del circuito de la izquierda V aplicando la expresión:

$$V = I * R \quad V = 2 * 3 = 6 \text{ voltios}$$

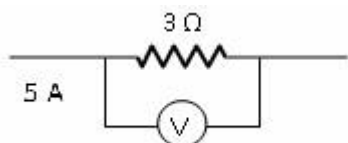
Si triplicamos la diferencia de potencial, ésta valdría:

$$3 * 6 = 18 \text{ voltios}$$

Si al triplicar la diferencia de potencial la intensidad no cambia, debe cambiar la resistencia. Sustituimos de nuevo:

$$V = I * R \quad 18 = 2 R$$

$$\text{Luego: } R = \frac{18}{2} = 9 \Omega$$



Primero calculamos la diferencia de potencial del circuito de la izquierda V aplicando la expresión:

$$V = I * R \quad V = 5 * 3 = 15 \text{ voltios}$$

Si triplicamos la diferencia de potencial, ésta valdría:

$$3 * 15 = 45 \text{ voltios}$$

Si al triplicar la diferencia de potencial la intensidad no cambia, debe cambiar la resistencia. Sustituimos de nuevo:

$$V = I * R \quad 45 = 5 R$$

$$\text{Luego: } R = \frac{45}{5} = 9 \Omega$$

¿Has sacado alguna conclusión al realizar este ejercicio? Como habrás visto, independientemente del valor de la intensidad, si se triplica la diferencia de potencial también debemos triplicar la resistencia para que la intensidad se mantenga constante.

► **Problemas sobre circuitos eléctricos**

Problema 1.

Calcula el tiempo que tarda en pasar una carga de 85 culombios por una corriente de 5 amperios.

La incógnita es el tiempo t.

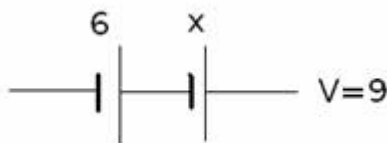
$$\text{Usando la fórmula: } I = \frac{Q}{t} \quad 5 = \frac{85}{t}$$

$$\text{Pasamos la t multiplicando al otro miembro: } 5t = 85$$

$$\text{Despejamos t y obtenemos: } t = \frac{85}{5} = 17 \text{ amperios}$$

Problema 2.

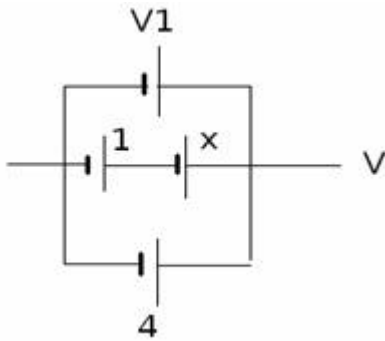
Observa los siguientes circuitos y calcula los datos que faltan.



Puesto que las pilas o baterías están en serie:

$$6 + x = 9$$

$$X = 9 - 6 = 3 \text{ voltios}$$



Puesto que las pilas o baterías están en paralelo:

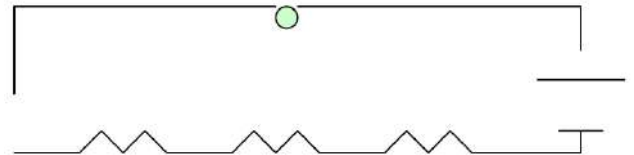
$$V1 = 4 \text{ voltios y } V = 4 \text{ voltios}$$

$$1 + x = 4$$

Luego:

$$x = 4 - 1 = 3 \text{ voltios}$$

46. He aquí el esquema de un circuito de corriente continua que está formado por tres resistencias de 1, 2 y 3 Ω (ohmios), una pila de 12 v (voltios), un interruptor y una pequeña bombilla:



$$R_1 = 1 \Omega$$

$$R_2 = 2 \Omega$$

$$R_3 = 3 \Omega$$

- ¿Qué tipo de asociación presentan las resistencias?
- Determina el valor de la resistencia equivalente:
- Calcula la intensidad de corriente que circula por el circuito:

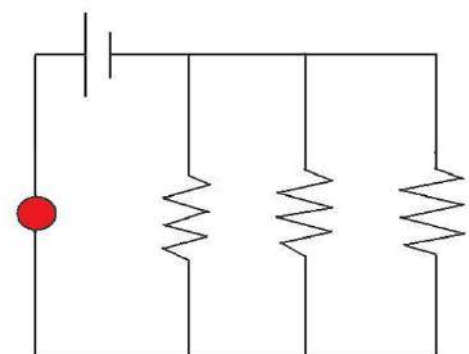
47. He aquí el esquema de un circuito de corriente continua que está formado por tres resistencias de 1, 2 y 3 Ω (ohmios) cada una, una pila de 12V (voltios), un interruptor y una pequeña bombilla:

$$R_1 = 1 \Omega$$

$$R_2 = 2 \Omega$$

$$R_3 = 3 \Omega$$

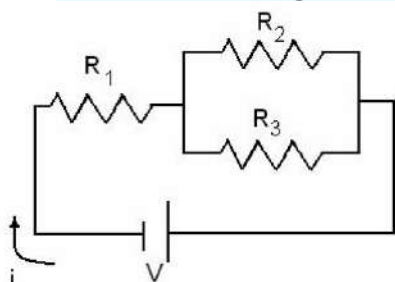
- ¿Qué tipo de asociación presentan las resistencias?
- Determina el valor de la resistencia equivalente:
- Calcule la intensidad de corriente que circula por el circuito:



a.- Calcula la resistencia equivalente del circuito.

b.- ¿Cuál es la intensidad que circula por él?

48. Dado el siguiente circuito:



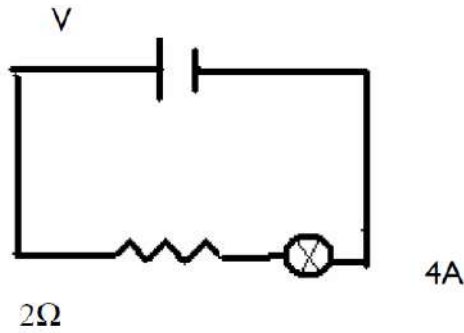
Resistencia 1: 2 ohmios

Resistencia 2: 4 ohmios

Resistencia 3: 6 ohmios

Voltaje: 8,8 voltios

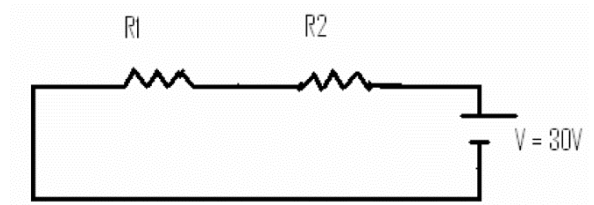
49. El siguiente esquema representa un circuito eléctrico:



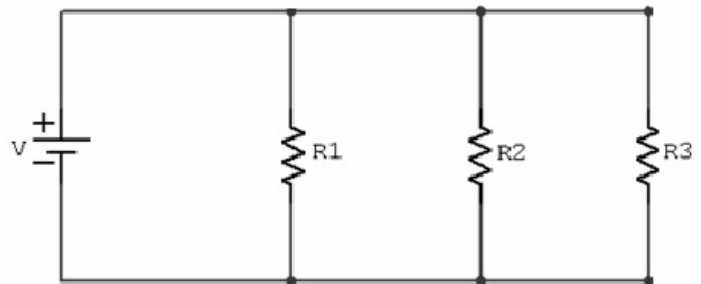
- Indica cuáles son las magnitudes que se representan.
- Calcule el valor de la incógnita.
- Si la resistencia fuera de $4\ \Omega$, ¿Cuál sería la intensidad de corriente que atravesaría el circuito?

50. Observa el siguiente circuito:

Sabiendo que $R_1 = 100\ \Omega$, y $R_2 = 200\ \Omega$, ¿qué intensidad de corriente recorre el circuito?



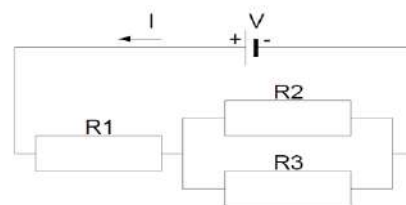
51. La figura siguiente es un esquema de un circuito eléctrico en el que se ha conectado a una pila tres bombillas cuyas resistencias valen $R_1=2\ \Omega$, $R_2=2\ \Omega$ y $R_3=3\ \Omega$. La diferencia de potencial es de 6 voltios entre los polos de la pila.



- ¿Cuánto vale la resistencia equivalente?
- ¿Cuánto vale la intensidad de corriente que atraviesa el circuito?
- Si se fundiese una de las bombillas, ¿funcionarían las otras dos? Justifique su respuesta.

52. Sea el circuito de la siguiente figura:

- Calcula la resistencia equivalente del circuito.
- Calcula la intensidad I de la corriente que atraviesa el circuito.
- Calcula la diferencia de potencial en los extremos del generador.
- Calcula la diferencia de potencial en extremos de cada una de las resistencias y el valor de la intensidad que las atraviesa.

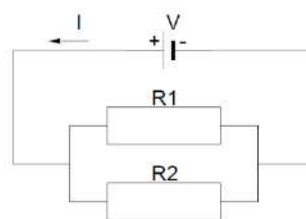


Datos

$V = 10\ \text{V}$
 $R_1 = 10\ \Omega$
 $R_2 = 5\ \Omega$
 $R_3 = 15\ \Omega$

53. Sea el circuito de la siguiente figura:

- Calcula la resistencia equivalente del circuito.
- Calcula la intensidad I de la corriente que atraviesa el circuito.
- Calcula la diferencia de potencial en los extremos del generador
- Calcula la diferencia de potencial en extremos de cada una de las resistencias y el valor de la intensidad que las atraviesa

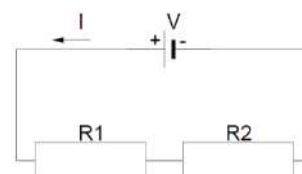


Datos

$V = 10\ \text{V}$
 $R_1 = 5\ \Omega$
 $R_2 = 15\ \Omega$

54. Sea el circuito de la siguiente figura:

- Calcula la resistencia equivalente del circuito.
- Calcula la intensidad I de la corriente que atraviesa el circuito.
- Calcula la diferencia de potencial en los extremos del generador.
- Calcula la diferencia de potencial en extremos de cada una de las resistencias y el valor de la intensidad que las atraviesa.



Datos

$V = 10\ \text{V}$
 $R_1 = 5\ \Omega$
 $R_2 = 15\ \Omega$

5. Instalaciones en viviendas

La mayoría de las viviendas de nuestro entorno tienen acceso al agua caliente, a la red eléctrica, a Internet a través de conexiones telefónicas y a otros servicios como puede ser un sistema de climatización.

Para que podamos disfrutar

de estos servicios las viviendas precisan de las instalaciones correspondientes. Así, una **instalación en una vivienda** es, de forma general, un sistema que **conduce, distribuye y evacúa** la misma **materia** (como puede ser el agua o el gas), **energía** (como la electricidad o el calor) o **información** (como pueden ser los datos a través de Internet).



Imagen en Pixabay. Dominio público



Contador kW-h Imagen de Carlos P. en Wikimedia. Licencia CC

5.1. Instalaciones de electricidad

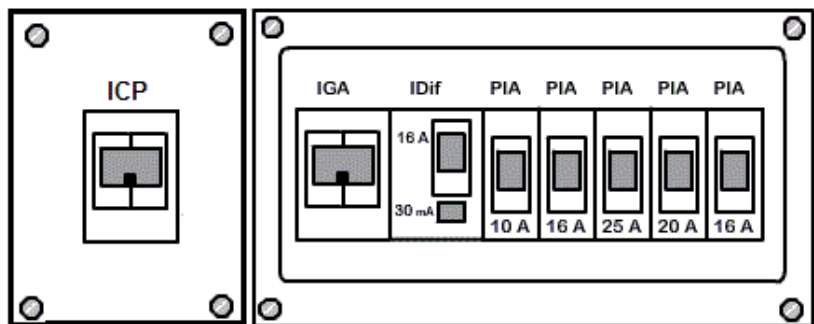
Sirven para suministrar la energía eléctrica y proteger a los distintos receptores y usuarios. En España, la tensión que suministran las compañías eléctricas es de **230 V (voltios)** en corriente alterna.

La energía eléctrica llega a la vivienda desde la **red pública** de distribución a través de la **acometida** que es un segmento de la red que puede instalarse por vía aérea, subterránea o mixta.

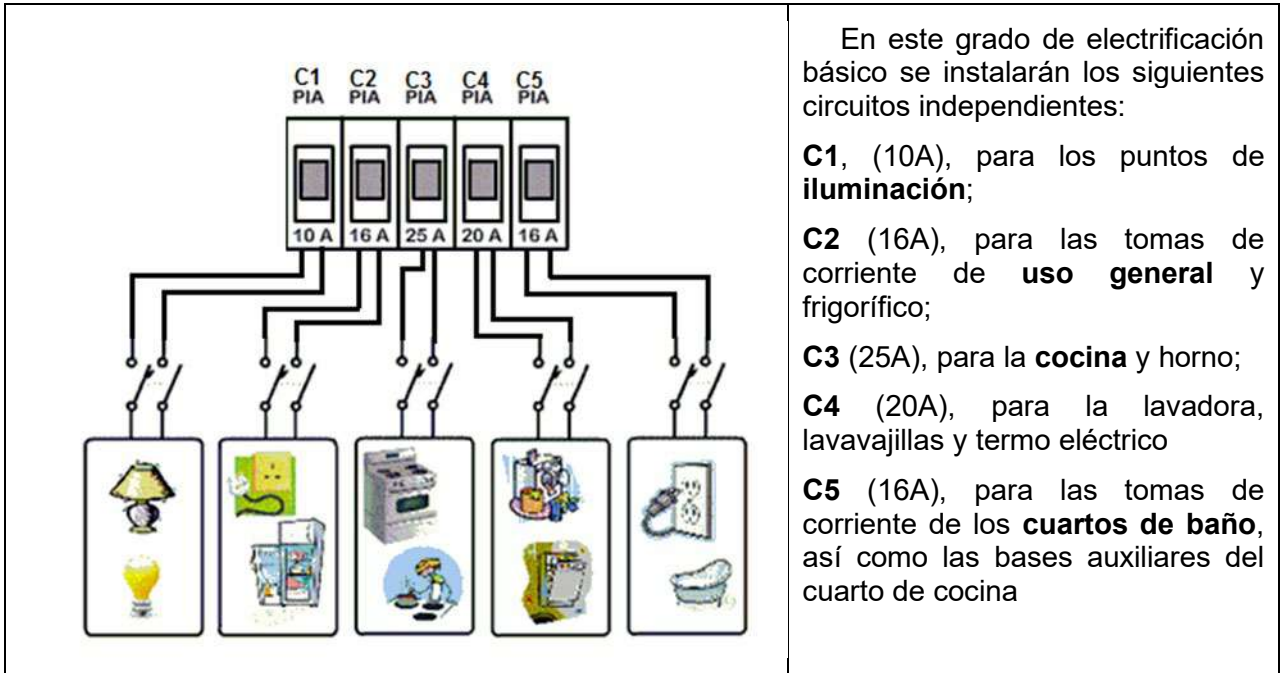
En la entrada de la vivienda, encontramos dos elementos:

1. El **contador** de consumo, generalmente en el exterior. Lo instala la compañía eléctrica y mide la energía (en kilovatios-hora).
2. A la entrada de la vivienda se suele instalar la **caja de control y seguridad**, cuya función es la de distribuir la electricidad a cada circuito de la vivienda y cortar el suministro automáticamente en caso de avería. En la caja encontramos los siguientes interruptores:

- a) **Interruptor de control de potencia, ICP**, es el que desconecta la instalación cuando la suma de las potencias de los aparatos conectados simultáneamente sobrepasa la potencia contratada.



- b) **El interruptor general automático, IGA**, que protege toda la instalación de la vivienda de sobrecargas y cortocircuitos.
- c) **El interruptor diferencial, IDif**, que detecta las corrientes de defecto que se puedan producir y desconecta el circuito para evitar el peligro para las personas.
- d) Los pequeños **interruptores automáticos, PIAs**. Permiten activar o desactivar cada circuito de la vivienda manualmente si afectar el funcionamiento de otros:



Otros elementos de la instalación eléctrica

En las instalaciones eléctricas también encontramos los siguientes elementos:

- Los **portalámparas**: deben ser de material homologado y las lámparas que se le conecten deben tener la potencia adecuada al mismo.
- **Interruptores y conmutadores**, para abrir o cerrar los circuitos de la instalación. Los conmutadores permiten el control de un portalámparas desde diferentes puntos de una habitación.
- **Tomas de corriente**: pueden ser con toma de tierra o sin ella. La **toma de tierra** es un cable que se encarga de llevar a tierra cualquier derivación indebida, evitando el paso de corriente al posible usuario.
- **Tubos y canaletas**: permiten conducir y proteger los cables.
- **Cajas de conexión**: son de material aislante y tienen la función de conectar los cables de los diferentes circuitos. Se colocan cerca del techo por motivos de seguridad.
- **Cables**: se encargan de conducir la corriente eléctrica. Los colores del plástico aislante están regulados en la Norma UNE 21089: el **cable de fase**, que es el que lleva la corriente eléctrica y puede ser de color **negro, marrón o gris**; el cable **neutro**, por donde retorna la electricidad y es de color **azul** y el cable de **tierra** de color **verde y amarillo**.

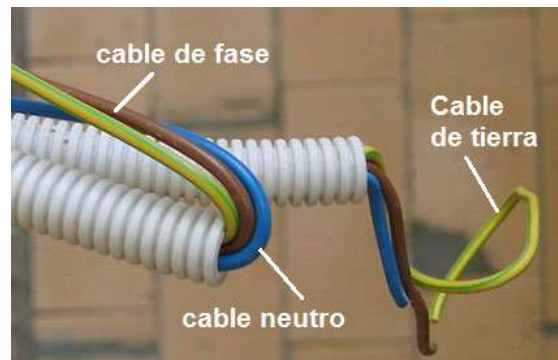


Imagen de KVDP en [Wikimedia Commons](#). Dominio público

Para saber más

En esta dirección de Endesa puedes repasar las funciones de los elementos del cuadro eléctrico, además es interesante porque te habla de otros dispositivos de protección especial para los equipos de tu hogar.

<https://www.endesaclientes.com/cuadro-electrico.html>

5.2. Instalaciones de agua y desagüe

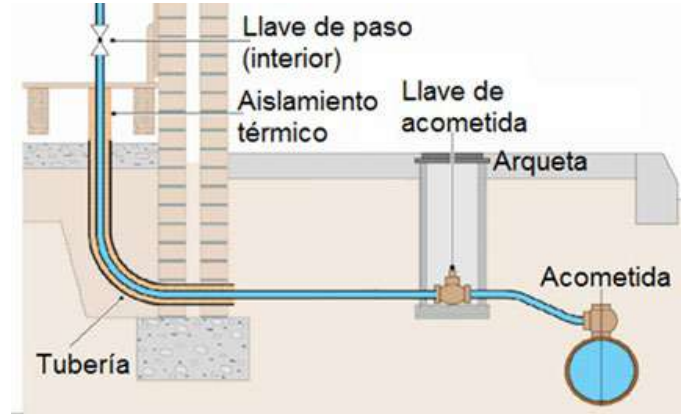
Para que el agua pueda estar disponible en una vivienda se necesita disponer de una red de tuberías que la transporta desde el sitio donde está almacenada.

Las tuberías suelen estar fabricadas de un plástico resistente (como el **PVC**), de fundición o de poliéster reforzado con fibra de vidrio.

Acometida y contadores

Nuestra vivienda recibe el agua potable de la red de distribución pública. Por debajo de la vía pública pasa la canalización de la red de distribución de agua.

La tubería que conecta un edificio a esta canalización se llama **acometida**. Esta tubería tiene una válvula, la **llave de acometida**, dentro de una pequeña arqueta que permite el corte total del suministro del edificio. Esta llave se utiliza fundamentalmente en las operaciones de mantenimiento de la red de distribución.



Dentro del edificio normalmente encontramos el armario de **contadores**, que contiene un conjunto de contadores del consumo de agua que son abastecidos por una misma acometida. De este conjunto de contadores se derivan las tomas individuales de cada vivienda y su finalidad es controlar los consumos individuales. Si solo existe una vivienda tenemos un único contador individual.

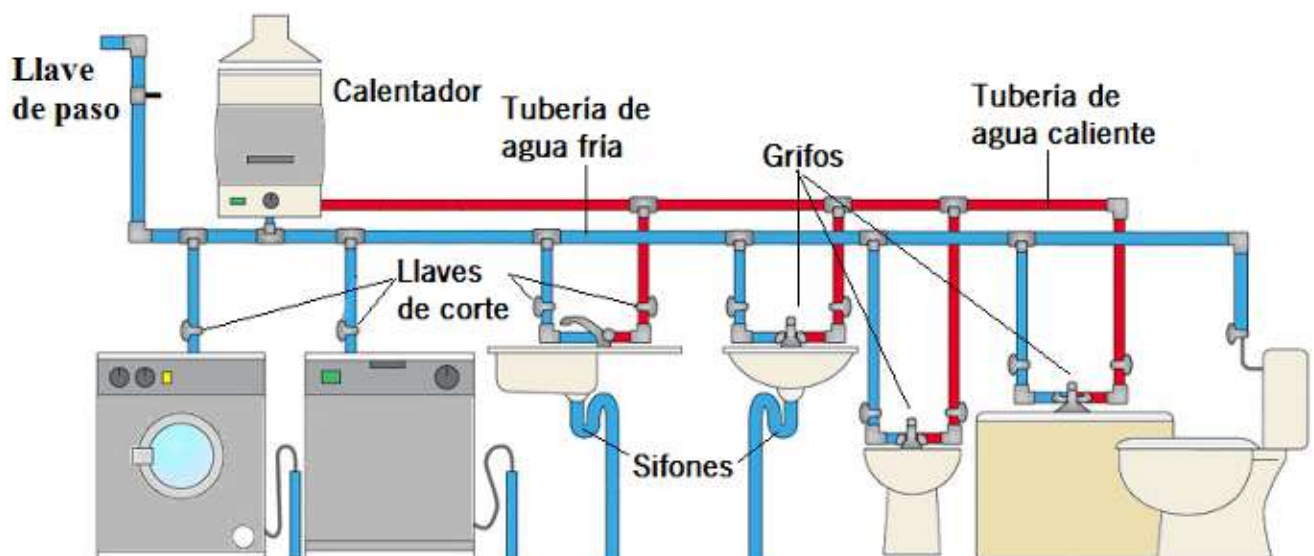


Contador de agua Imagen de Balaverde en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

Interior de la vivienda

Una vez en el interior de la vivienda, el primer elemento que encontramos es una **llave de paso** que corta por completo el suministro de agua. De esta llave se distribuyen el resto de tuberías que proporcionan agua a los distintos puntos de la casa. Estos circuitos de agua son abiertos, es decir tienen una salida al final y una sola vía de llegada del agua.

En el siguiente esquema se puede ver cómo se distribuye la instalación de agua en el interior de la vivienda.



La instalación de agua está formada por dos circuitos paralelos: el de **agua fría** y el de **agua**

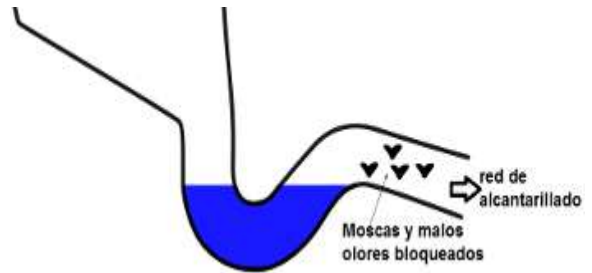
caliente. Para calentar el agua se usa un **calentador**. Encontramos calentadores eléctricos, de gas propano o butano o colectores solares.

Instalaciones de desagüe

Las aguas que provienen de los sanitarios (lavabo, bañera, inodoro), de los fregaderos o de la lavadora o lavavajillas son **aguas residuales** que deben evacuarse de la vivienda para evitar malos olores y la proliferación de microbios en la vivienda. **La instalación de desagüe** se encarga de recoger las aguas residuales y enviarlas a la red de alcantarillado a través de unas tuberías de plástico, normalmente de PVC que se conectan en cada aparato.

Al estar conectada cada tubería de desagüe con la red de alcantarillado y evitar que por ellas entren malos olores, se coloca un **sifón** en la tubería. Un sifón es una tubería en forma de U que retiene agua en la parte curva, haciendo de tapón para los gases.

Las tuberías de desagüe de los sanitarios y otros aparatos están conectadas con otras tuberías de un diámetro mayor que se llaman **bajantes**. Estos bajantes son tuberías verticales conectadas con la red de alcantarillado y tienen una salida por el tejado del edificio para evitar que los gases se acumulen en su interior y tengan un escape al aire libre.



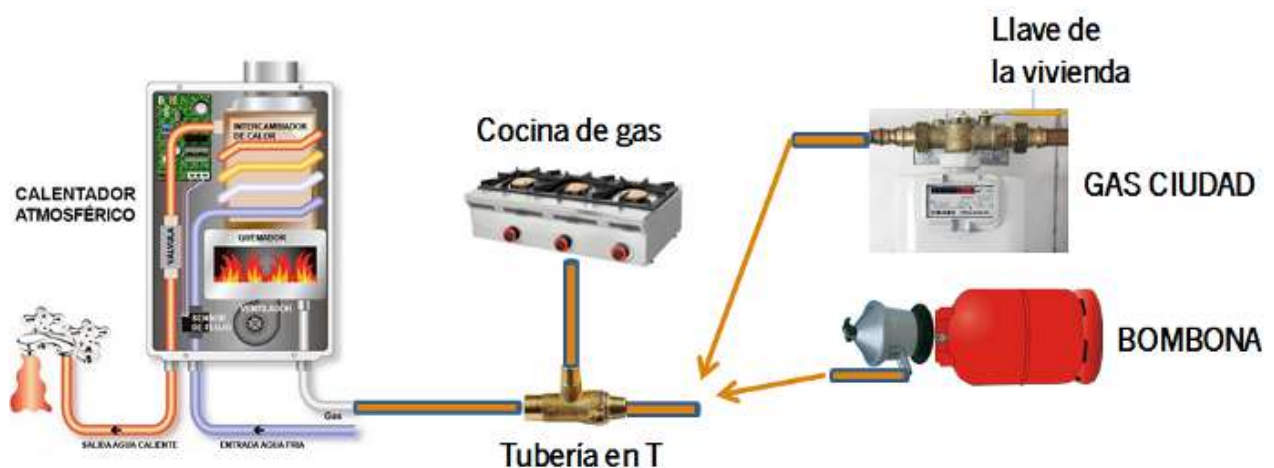
Sifón Imagen de Rémi Kaupp en [Wikimedia](#). Licencia [CC](#)

5.3. Instalaciones de gas

Las instalaciones de gas permiten la utilización de aparatos que aprovechan la energía calorífica que proporciona la combustión del gas.

El circuito de distribución hace llegar el gas a las cocinas y a los calentadores por medio de **tuberías** que se instalan en la superficie de las paredes. Los elementos que permiten el uso del gas son las conducciones y las llaves de conexión (válvulas) de cada aparato.

El suministro de gas se puede obtener mediante **bombonas** o por conexión a la red de **gas ciudad**.



Instalación de gas ciudad

El gas ciudad se distribuye mediante una red de tuberías enterradas desde el suministrador hasta la vivienda. La tubería que conecta una vivienda a esta red le llama **acometida** (al igual que en la red de distribución de agua). Esta tubería tiene una llave que permite cortar el suministro a toda la vivienda.

Para que la compañía suministradora puede conocer cuántos metros cúbicos de gas consume cada abonado instala contadores



a la entrada de la vivienda de cada abonado.

Las tuberías de la instalación son de cobre y deben ser vistas, no empotradas en la pared, por razones de seguridad.

Es importante que los lugares donde se queme el gas estén bien ventilados, siendo necesario la instalación de rejillas que permitan el paso de aire.

Instalaciones mediante bombonas de gas

Estas instalaciones son más sencillas y baratas aunque presentan el inconveniente de que hay que cambiar las bombonas cuando se consume el gas de su interior.



Las bombonas se conectan a las tuberías de cobre a través de un tubo flexible. En el extremo del tubo hay un regulador, que es un dispositivo que mantiene la presión del gas constante y que presenta una válvula que permite abrir o cerrar el paso del gas.



5.4. Instalaciones de climatización

La **climatización** consiste en crear unas condiciones de temperatura, humedad y limpieza del aire adecuadas para la comodidad dentro de los espacios habitados. Comprende la calefacción, o climatización de invierno, y la refrigeración o climatización de verano.

► Factores que influyen en la climatización de las viviendas

Las viviendas actuales presentan una serie de elementos que influyen en la climatización de su interior. Encontramos los siguientes factores:

La temperatura exterior: las paredes que separan el interior de las viviendas con el exterior no son completamente aislantes al paso del calor y del frío, aunque pueden aislarse convenientemente.

La radiación solar: las nuevas técnicas de construcción han favorecido el empleo del cristal. De esta manera, el incremento de temperatura en el interior es considerable en verano (efecto invernadero), favoreciendo la instalación de equipos de refrigeración (aire acondicionado). En cambio, ese incremento de temperatura, es favorable en invierno, disminuyendo las necesidades de calefacción.

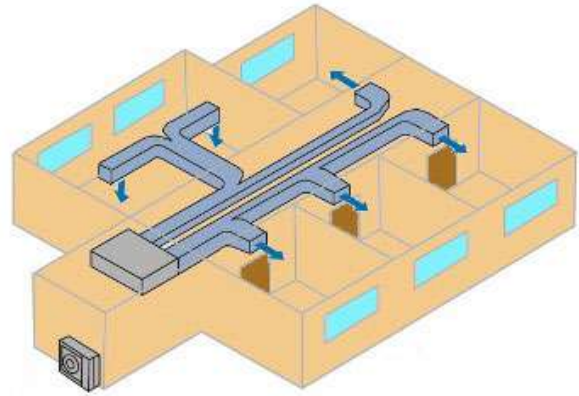
La ventilación: la necesaria introducción de aire exterior en el edificio para ventilarlo puede modificar la temperatura interna de éste, lo que puede suponer un problema cuando el aire exterior está a temperaturas más bajas de las requeridas en el interior.

► Clasificación de los sistemas de climatización

La climatización puede ser unitaria, con un aparato que produce y emite su energía térmica, o centralizada, en la que un aparato produce o recibe la energía térmica (calor o frío), y la lleva a las habitaciones a climatizar por medio de conducciones y se emite por medio de emisores. Las características de estos sistemas son las siguientes:

Climatización unitaria. En calefacción se emplea con **chimeneas**, diferentes tipos de **estufas** (de carbón, de gas butano, eléctricas). Para refrigeración lo más conocido es el llamado climatizador o **acondicionador** de ventana. En la actualidad se usan aparatos con **doble función:** aire acondicionado para el verano y bomba de calor para el invierno.

Climatización centralizada. Los sistemas más sencillos para calefacción constan de una caldera y de una red de tuberías que lleva el calor a los aparatos terminales, generalmente radiadores. En refrigeración existen aparatos que tienen una parte, que comprende el compresor y el condensador, que se sitúa en el exterior y uno o varios evaporadores que se colocan en las habitaciones a climatizar (sistemas partidos múltiples o multisplit).



5.5. Otras instalaciones

En las viviendas actuales se pueden encontrar instalaciones como las de radio y televisión, telefonía e Internet, que mejoran el bienestar y el confort de los usuarios.

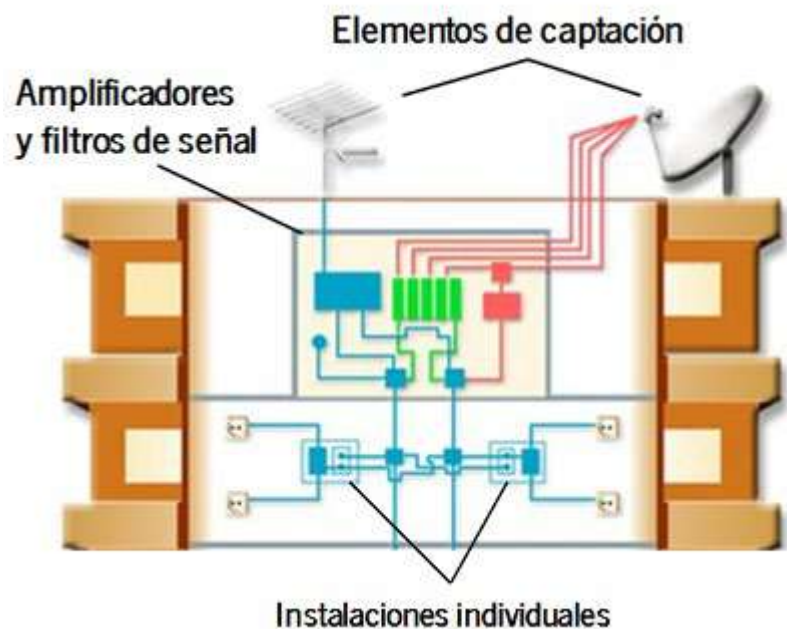
► Instalaciones de radio y televisión

Estas instalaciones contienen los siguientes elementos:

Elementos de captación: son las antenas ordinarias o las antenas parabólicas que se suelen situar en la parte superior del edificio.

Amplificadores y filtros de señal: cuando la señal es captada mediante antenas, es habitual una amplificación previa de la señal y un filtrado para reducir las interferencias y garantizar una correcta recepción de la información.

Instalación individual: son las que terminan en tomas situadas en una o varias habitaciones de la vivienda. Ésta suele disponer de una **caja de registro** desde donde comienza esta instalación individual.



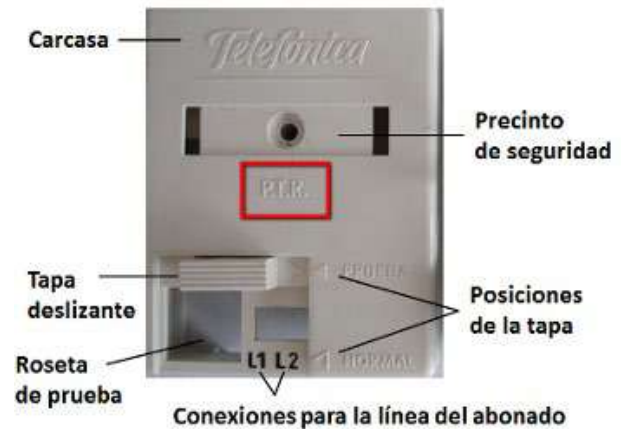
Para llevar la señal de la antena hasta los receptores se utiliza un **cable coaxial**.

Cable coaxial Imagen de Arj en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

► Instalación de telefonía e Internet

La instalación de telefonía de una vivienda recibe el nombre de **telefonía fija**. El acceso a Internet normalmente está asociada a esta red. Encontramos diferentes tecnologías para esta instalación:

Red de telefonía básica (RTB): es la telefonía tradicional. Las líneas de la compañía telefónica llegan hasta la vivienda y allí se distribuyen a los puntos necesarios de modo similar a la red eléctrica. El punto de terminación de red o PTR, es un cajetín de unos 5 x 7 cm que se encuentra en el domicilio del abonado y separa la red interna del abonado y el cable exterior. Se considera parte de la red del operador de telefonía, y es justo a partir de él donde comienza la propiedad del abonado.



Punto de terminación de red (PTR) Imagen de Chanchus en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

ADSL: aprovecha la instalación tradicional (RTB) por lo que realmente no es una nueva instalación. Funciona separando la voz de los datos mediante unos filtros colocados en los teléfonos. Permite una mayor velocidad de transmisión de datos y la posibilidad de conexión a Internet sin tener ocupada la línea de voz.

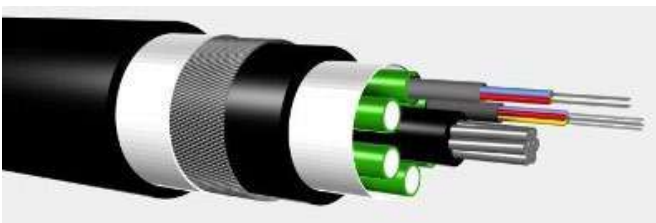


Router ADSL Imagen de Asim18 en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

El ADSL precisa para la conexión a Internet un enrutador (**router**) y, además, se suele disponer de una conexión inalámbrica para conectar los dispositivos (pc, portátil, tabletas, smartphones).

Fibra óptica: es una guía de ondas en cuyo interior la luz se va reflejando contra las paredes en ángulos muy abiertos, de tal forma que prácticamente avanza por su centro. De este modo, se pueden guiar las señales luminosas sin pérdidas por largas distancias.

La fibra óptica se emplea como medio de transmisión en redes de telecomunicaciones ya que por su flexibilidad los conductores ópticos pueden agruparse formando cables. Las fibras usadas en este campo son de plástico o de vidrio y algunas veces de los dos tipos.



Cable con varios hilos de fibra óptica Imagen de Srleffler en [Wikimedia Commons](#). Licencia [CC](#)

La fibra óptica presenta las siguientes **ventajas** respecto del cableado tradicional:

- La **velocidad** de transmisión de mucho **más rápida**. Si en un sistema normal podemos alcanzar una velocidad máxima de apenas 100Mb/s, en uno de fibra óptica se ha llegado tradicionalmente a 10Gb por segundo

- Mejor **ancho de banda**: se puede enviar más cantidad de información por unidad de

tiempo.

- **Evitan las interferencias** electromagnéticas, lo que evitará problemas de bajada de la velocidad, cortes de la conexión, cruce de conversaciones por teléfono, etc.

- Mejora la **calidad** de vídeo y sonido.
- Proporciona más **seguridad** en la red, detectándose el intrusismo con mayor facilidad.

Este bloque es una adaptación de: [Contenidos y recursos educativos de Andalucía](#). Alojado en [Agrega](#). Licencia CC.

- 55.** Dibuja el plano de la habitación en la que te encuentras y señala sobre él el esquema de los circuitos que haya en esa habitación.
- 56.** Haz lo mismo para tu cocina.
- 57.** Si juntamos el cable azul con el verde-amarillo de tierra ¿qué ocurriría? Y si unimos el marrón con el azul. Justifica tus respuestas .
- 58.** A un enchufe que cables deben llegar.
- 59.** ¿De qué color no deberán ser los cables de un interruptor?

6. Ahorro de energía en la vivienda

Las instalaciones de una vivienda que hemos visto suponen un gasto para sus inquilinos. Recibos de agua, gas, internet o luz son una partida importante del presupuesto familiar a la que hay que hacer frente todos los meses. De estos gastos, los más elevados tienen que ver con la producción de energía: electricidad y gas.

Podemos hablar de **eficiencia energética**, que significa mejorar nuestra calidad de vida, al permitirnos tener el mismo o más confort con menor consumo energético; no sólo se trata de ahorrar en el consumo de la electricidad para producir luz o calor, sino de iluminar o calentar mejor consumiendo menos electricidad.

Algunas medidas de eficiencia energética están relacionadas con los **hábitos cotidianos** (por ejemplo, apagar la luz cuando salimos de una habitación), otras son resultado de **desarrollos tecnológicos** que se están implantando de manera general (por ejemplo, las lámparas de bajo consumo).

6.1. Calefacción y agua caliente

El gasto en calefacción de una vivienda suele ser del 46 % del total del consumo (pudiendo alcanzar el 60 % si se incluye el agua caliente). El ahorro de energía puede producirse bien por la correcta elección de una caldera eficiente, o por el correcto **aislamiento térmico de la vivienda**.

Para el **agua caliente** puede emplearse también como ayuda la **energía solar térmica**, mediante uso de sistemas de almacenamiento que retengan el calor para que el agua caliente esté disponible la mayor parte de tiempo posible. Así mismo, se puede ahorrar energía dotando a los grifos del fregadero y lavado de **perlizadores** (aireadores de agua) y a las duchas con **reductores volumétricos de caudal** o alcachofas de mano eco-eficientes. De esta forma se puede reducir el consumo de la energía empleada en calentar agua en más del 40%. Si al inodoro se le instala un mecanismo de doble pulsador, el ahorro de agua puede ser superior al 70%, pero en este caso no se ahorra energía, ya que, el inodoro sólo usa agua fría.

► Hábitos de la calefacción

Se debe tener presente que una temperatura para un hogar está entre los 19 y los 21 °C por el día, y 15 a 17 °C por la noche, cada grado aumenta el consumo en un 7 %. Con estas consideraciones se aconseja:

- Adecuar el vestido en el domicilio con las condiciones de temperatura, se pueden emplear edredones, mantas y prendas similares.

- No tapar u obstruir los radiadores ya que su función es la de emitir calor, y esta se ve entorpecida con la colocación de muebles.
- Vigilar el aislamiento de las habitaciones, impidiendo fugas de calor o entradas de aire frío procedente de ventanas abiertas.

▶ Hábitos del agua caliente

El empleo del agua caliente se realiza en la vivienda bajo ciertas ocasiones muy específicas como puede ser la ducha, o el baño, limpiando los platos y la cubertería, etc. En todos ellos se aconseja emplear agua caliente sólo cuando se necesite.

6.2. Electrodomésticos



Se debe evitar una apertura excesiva del refrigerador: enciende y apaga el motor, y esto aumenta el consumo; se suele decir: "es mejor una vez mucho, que muchas veces poco".

Los electrodomésticos tienen un gran peso en el consumo de energía. A la hora de comprarlos, tenemos que tener en cuenta su gasto energético y si son respetuosos con el medio ambiente por sus componentes. En Europa tienen un etiquetado especial denominado **etiqueta energética**, que viene a mencionar la eficiencia en el consumo, aunque solo la llevan los que consumen mucho o que pasan encendidos gran parte de su vida útil y son: frigoríficos y congeladores, lavadoras, lavavajillas, secadoras, fuentes de luz domésticas, horno eléctrico y aire acondicionado.

La normativa europea expresa la eficiencia energética de los electrodomésticos en una **escala de 7 clases de eficiencia**, y se identifican mediante un código de color y letras que van desde el **verde y la letra A**, para los equipos con mayor eficiencia, hasta el color rojo y la letra G para los equipos de menor eficiencia. Un electrodoméstico de clase A puede llegar a consumir un 55 % menos que el mismo en una clase media. La elección de un electrodoméstico con esta información puede suponer un ahorro económico importante. Actualmente se han incluido **tres niveles dentro de la letra A**, de mayor a menor eficiencia:

- A++ (consumo inferior al 30 % de la media)
- A+ (entre el 30 % y el 42 %)
- A (entre el 42 % y el 55 %)

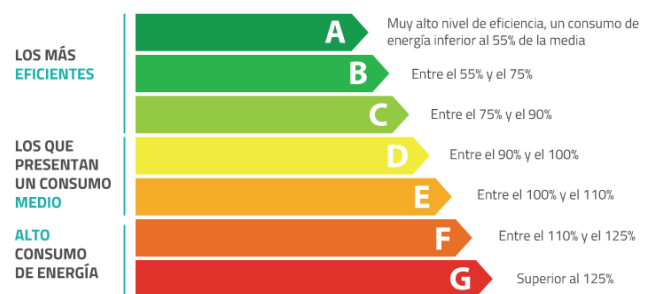
▶ Hábitos con los electrodomésticos

Respecto a los hábitos, por regla general inciden sobre un uso racional y en un correcto mantenimiento de los mismos:

Refrigerador. Mantener bien cerrada la puerta en todo momento y abrirla las menos veces.

Lavadora y lavavajillas. Planificar los lavados, de tal forma que cada lavado tenga su máxima carga. La lavadora consume casi igual a plena carga que a media.

ETIQUETAS EFICIENCIA ENERGÉTICA



6.3. Iluminación



El empleo de bombillas de bajo consumo supone un ahorro de energía

La iluminación eléctrica en las viviendas suele suponer entre el 18 % y el 20 % del consumo doméstico. El **aprovechamiento de la luz natural** es vital para la eficiencia en la iluminación, este aspecto debe ser integrado desde el propio diseño de los inmuebles, teniendo en cuenta aspectos como la orientación, edificios cercanos, vegetación, profundidad del edificio, o superficie de las ventanas.

El uso de lámparas eficientes también apoyará la eficiencia, con **lámparas de bajo consumo**, o **bombillas LED**. Además, existen mecanismos de regulación y control de la iluminación como detectores de presencia, programadores, células fotoeléctricas e interruptores temporizadores.

► Hábitos con la iluminación

Para ahorrar basta con adquirir hábitos, como, por ejemplo:

- Apagar luces en estancias donde no se habite.
- Emplear una fuente de luz eliminando las fuentes luminosas redundantes.
- Emplear la luz natural siempre que sea posible.

6.4. Certificado energético de la vivienda

Del mismo modo que los electrodomésticos se catalogan según su consumo energético en distintas modalidades, también las viviendas se clasifican siguiendo esos mismos estándares.

Desde 2013, la legislación española establece que para vender o alquilar una vivienda esta debe tener un **certificado energético**, documento que informa sobre el consumo energético y sobre las emisiones de CO₂ del inmueble. Muestra la calificación en una escala de la A a la G, obtenida tras un proceso de certificado elaborado por un técnico. De tal modo, los edificios con categorías A, B y C necesitan menos energía para mantener un ambiente confortable que las categorías D, E, F y G.



Imagen de [Wikipedia](#)

Para saber más

El IDEA (Instituto para la Diversificación y ahorro de la Energía) es un organismo dependiente del Ministerio para la transición ecológica creado para fomentar el consumo responsable de energía. Tiene un apartado dedicado a la formación en el ahorro energético:

<http://www.aprendecomoahorrarenergia.es/>

60. Un horno eléctrico uno de los electrodomésticos de mayor potencia ¿Crees que es el de más consumo anual en una vivienda? Razona la respuesta.

61. Cuando programamos un aire acondicionado. ¿Qué elementos de control eléctrico internos intervienen:

- a) Conmutador, Interruptor diferencial, temporizador
- b) Temporizador, termostato, fin de carrera.
- c) Termostato, temporizador, relé.

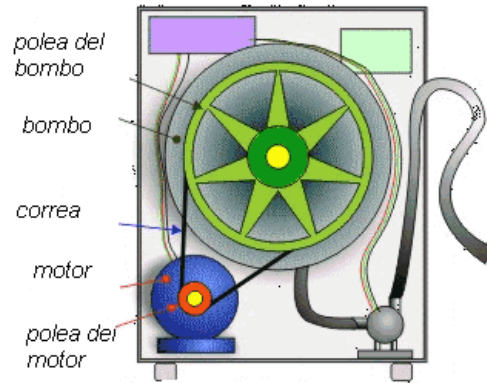
Fuentes de este bloque: http://facilitamos.catedu.es/previo/fpelectricidad/ELECT_U6_1_CircuitosViviendaZIP/index.html
https://www.edu.xunta.es/espazoAbalar/sites/espazoAbalar/files/datos/1464947843/contido/51_instalaciones_elctricas_en_las_viviendas.html
<http://contenidos.educarex.es/mci/2005/07/indice.html>

7. Mecanismos de transmisión y transformación de movimiento

La humanidad, para mejorar su calidad de vida construye objetos. Si miramos a nuestro alrededor vemos cómo muchos de estos objetos tienen o producen algún tipo de movimiento. Por ejemplo, el balancín del parque infantil utiliza un muelle donde el niño se sienta para balancearse. El tambor de una lavadora se mueve al arrancar un motor que es activado por un sistema de poleas con correa.



Lavadora

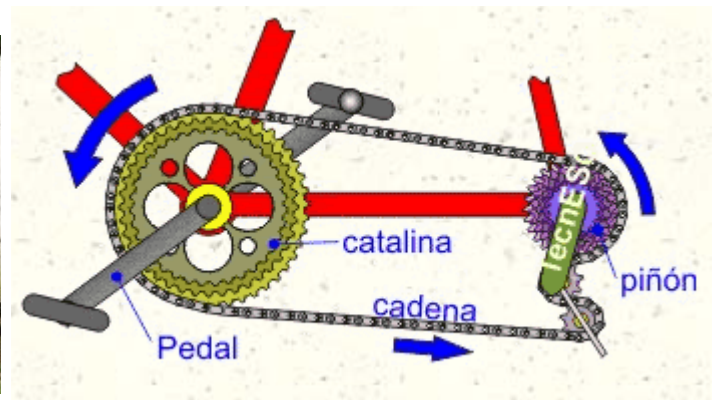


Mecanismo de una lavadora

En una bicicleta, una serie de ruedas dentadas y una cadena transmiten el movimiento desde los pedales a las ruedas.



Bicicleta



Mecanismo de una bicicleta

Si nos fijamos, en todos los ejemplos se necesita un elemento motriz o motor que origine el movimiento. Este motor puede ser un muelle, como en el caso del balancín, un motor eléctrico, como en la lavadora o nuestras piernas en el caso de la bicicleta.

El movimiento producido por el motor se transforma y transmite a través de los mecanismos a los elementos receptores: rueda, manecillas, brazos mecánicos, etcétera, que realizan el trabajo para el cual han sido construidos.

Elemento motriz -> Mecanismos -> Elementos receptores

Los **mecanismos** son elementos destinados a transmitir y transformar fuerzas y movimientos desde un elemento motriz, motor, a un elemento receptor. Hacen que determinados trabajos los realicemos con mayor comodidad y menor esfuerzo.

7.1 Mecanismos de transmisión lineal

Estamos acostumbrados a ver niños en el parque montados en los tradicionales balancines. Estos balancines no son otra cosa que mecanismos de transmisión lineal.

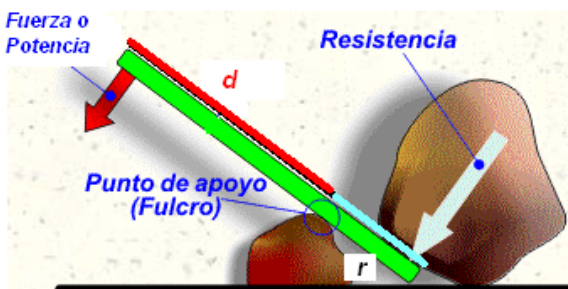
Los **mecanismos de transmisión lineal** transmiten el movimiento, la fuerza y la potencia producidos por un elemento motriz o motor de manera lineal a otro punto.

Entre estos mecanismos se encuentran las **palancas**, las poleas y los **polipastos**. Un balancín es un ejemplo de palanca.



▶ La palanca

La palanca es una barra rígida que gira en torno a un **punto de apoyo o fulcro**. En un punto de la barra se aplica una **fuerza o potencia**, F , con el fin de vencer una **resistencia**, R . La palanca se encuentra en equilibrio cuando el producto de la fuerza, F , por su distancia al punto de apoyo, d , es igual al producto de la resistencia, R , por su distancia al punto de apoyo, r .



La expresión matemática de la ley de la palanca es:

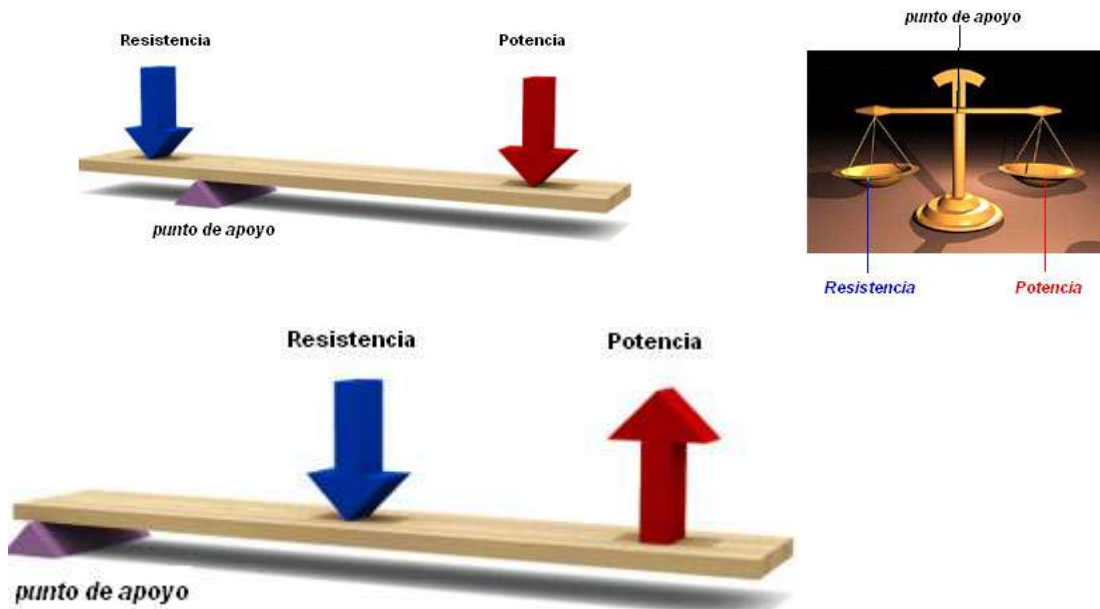
$$F \cdot d = R \cdot r$$

Donde la fuerza y la resistencia se miden en newtons (N), unidad del SI, aunque se suele utilizar el kilogramo fuerza (kg). Las distancias en el SI se miden en metros

(m).

Hay tres tipos de palancas, dependiendo de la posición del punto de apoyo, la fuerza aplicada o potencia y la resistencia.

1. Las **palancas de primer grado o género**, tienen el punto de apoyo entre la fuerza aplicada o potencia y la resistencia:



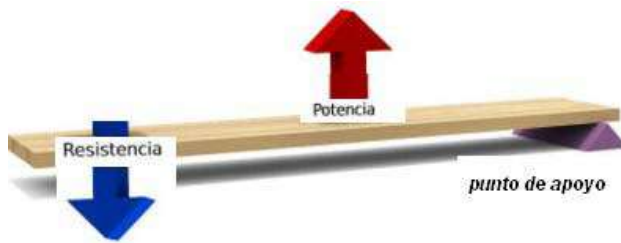
En estas palancas, el efecto de la fuerza aplicada puede verse aumentado o disminuido.

2. Las **palancas de segundo grado o género** tienen la resistencia entre en punto de apoyo y la fuerza aplicada:



En estas palancas, la distancia del punto de apoyo a la fuerza es siempre mayor que la distancia del punto de apoyo a la resistencia, luego el efecto de la fuerza siempre se ve aumentado.

3. Las **palancas de tercer grado o género** tienen la fuerza aplicada entre el punto de apoyo y la resistencia:



En las palancas de tercer grado, la distancia del punto de apoyo a la fuerza es siempre menor que la distancia del punto de apoyo a la resistencia, haciendo que el efecto de la fuerza aplicada siempre se vea disminuido.



► Polea fija

La polea es una rueda que gira alrededor de un eje. En una polea fija el eje se encuentra sujeto a una superficie que también es fija. Por la ranura de la polea se pasa una cuerda, cadena o correa que hace que vencamos una resistencia de forma cómoda.

Las poleas simples son palancas de primer género o grado. La fuerza o potencia y la resistencia se aplican a la misma distancia del eje que coincide con el radio de la polea. La distancia de la fuerza al punto de apoyo es igual a la distancia de la resistencia al punto de apoyo y ésta distancia coincide con el radio, r , de la polea.

Podemos escribir, entonces, la ley de la palanca de la siguiente manera:

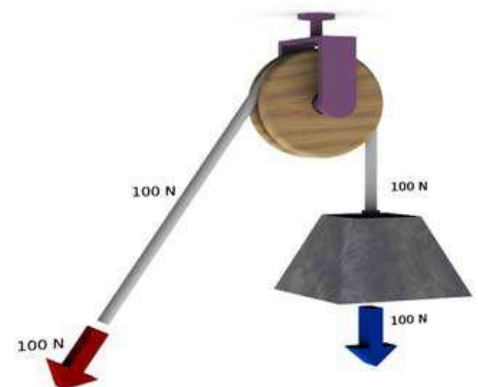
$$F \cdot r = R \cdot r$$

Simplificando obtenemos que:

$$F = R$$

Si una polea fija se encuentra en equilibrio, la fuerza aplicada en uno de los extremos de la cuerda es igual a la resistencia aplicada en el otro extremo.

Si la resistencia es de 100 N, (fuerza que ejerce el cuerpo que está situado en un extremo de la cuerda), la fuerza que hay que realizar para levantarlo es también de 100 N.



► **Polea móvil**

La **polea móvil** es un conjunto de dos poleas, una de las cuales se encuentra fija, mientras que la otra se puede desplazar linealmente.

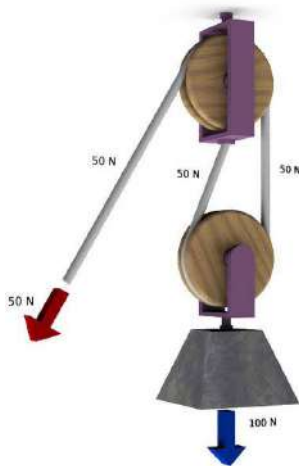
Una polea móvil se encuentra en equilibrio cuando: $F = R/2$

El esfuerzo para vencer la resistencia de una fuerza se reduce a la mitad respecto a la polea fija. Si la resistencia es de 100 N, la fuerza que debemos realizar es de 50 N.

Si combinamos varias poleas móviles, la fuerza que realizaremos para levantar un peso irá disminuyendo de forma proporcional al número de poleas que pongamos.

Se llama **polipasto** a la combinación de poleas fijas y móviles y se encuentra en equilibrio cuando se cumple que:

$F = R / 2^n$ Donde n es el número de poleas móviles.



Polipasto con una polea móvil

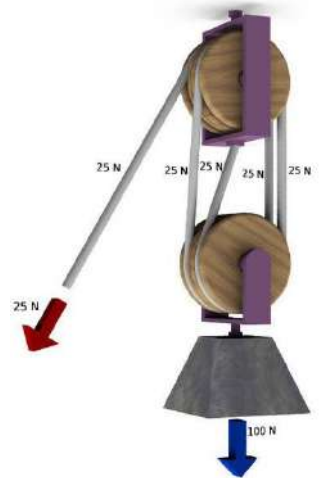
Con una polea fija y una móvil, la fuerza necesaria para levantar un peso de 100 N es de 50 N. Aplicamos:

$$F = R / 2^n \quad n = 1$$

$$F = 100 / 2 = 50 \text{ N}$$

Si tenemos dos poleas móviles, $n = 2$, y por tanto:

$$F = 100 / 2^2 = 100 / 4 = 25 \text{ N}$$



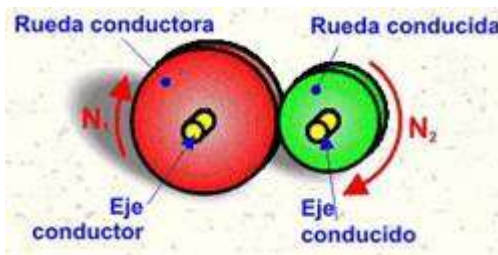
:Polipasto con dos poleas móviles

7.2. Mecanismos de transmisión circular

Los mecanismos de transmisión circular son aquellos que transmiten el movimiento, la fuerza y la potencia de forma circular desde el elemento motriz a los receptores. Este es el caso de las ruedas de fricción, los sistemas de poleas con correa, engranajes, tornillos sin fin y los sistemas de engranajes con cadena.

► **Ruedas de fricción**

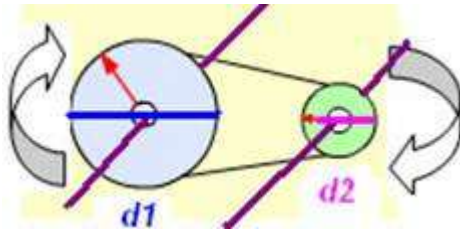
Son sistemas de dos o más ruedas que se encuentran en contacto. Una de ellas se llama motriz o conductora. Al moverse provoca que la rueda de salida o conducida se mueva. El sentido de giro de la rueda arrastrada es contrario al de la rueda motriz.



Estas ruedas se emplean en la industria para fabricar y arrastrar chapas metálicas, rollos de papel o superficies de poco espesor, o en las dinamos de las bicicletas..

► Sistema de polea con correa

Son dos poleas o ruedas situadas a cierta distancia cuyos ejes son paralelos y que giran simultáneamente debido a una correa que las une. El giro de un eje se transmite al otro a través de las poleas que están acopladas a dichos ejes. Las dos poleas y los dos ejes giran en el mismo sentido.



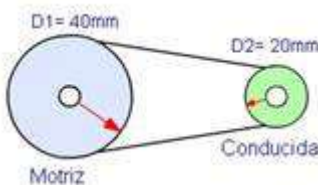
La **relación entre las velocidades de giro** de las ruedas depende del tamaño relativo de dichas ruedas. Si v_1 es la velocidad de giro de la rueda 1 y d_1 es su diámetro, y v_2 es la velocidad de giro de la rueda 2 y d_2 es su diámetro, se cumple que:

$$v_1 * d_1 = v_2 * d_2$$

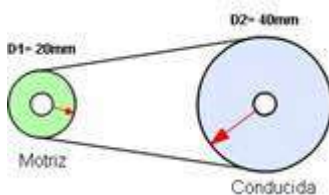
El cociente: $\frac{d_2}{d_1} = \frac{v_1}{v_2}$

Se llama **relación de transmisión**.

Si las dos ruedas tienen el mismo diámetro, giran a la misma velocidad, y se dice que tenemos una **transmisión de fuerza y velocidad unitaria**. Para obtener diferentes velocidades (mayores o menores) las ruedas han de tener diámetros diferentes:



Si el diámetro de la rueda motriz es el doble del de la rueda conducida, la ganancia en velocidad también será el doble.



Si por el contrario el diámetro de la rueda motriz es la mitad del de la rueda conducida, la ganancia en velocidad será ahora también la mitad.

En el caso en que crucemos la correa de transmisión obtenemos una inversión de giro.

Cuando tenemos más de dos ruedas o poleas, decimos que tenemos un **tren de poleas con correa**. Si queremos aumentar o reducir la velocidad de giro sin utilizar ruedas con diámetros excesivamente grandes o pequeños, podemos utilizar poleas dobles con diámetros diferentes montadas sobre un mismo eje.

► Engranajes o ruedas dentadas

Los engranajes son juegos de ruedas que poseen salientes llamados dientes, todos con el mismo tamaño, que encajan entre sí de manera que una rueda arrastra a otra.

Los engranajes transmiten la rotación o giro de un eje a otro distinto, reduciendo o aumentando la velocidad del primero. La mayor de las ruedas se le llama **corona** y a la menor **piñón**.



Los engranajes son más fiables que las ruedas de fricción ya que no patinan y transmiten fuerzas mayores. Pero son más ruidosos, hay que lubricarlos, y son más caros.

La relación entre las velocidades de giro (v) de las ruedas depende del número de dientes (n) de cada una y se expresa mediante la ecuación:

$$v_1 * n_1 = v_2 * n_2$$

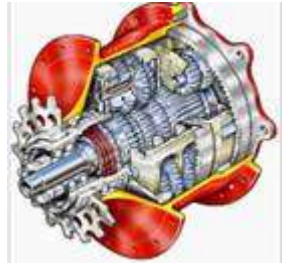
Donde v_1 y n_1 corresponden a la rueda motriz y v_2 y n_2 a la rueda conducida.

El cociente: $\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$ Se llama **relación de transmisión**.

Una de las aplicaciones más importantes de los engranajes es la transmisión del movimiento desde el eje de una fuente de energía, como puede ser un motor de combustión interna o un motor eléctrico, hasta otro eje situado a cierta distancia y que ha de realizar un trabajo.

De manera que una de las ruedas está conectada por la fuente de energía y es conocida como engranaje motor, y la otra está conectada al eje que debe recibir el movimiento del eje motor y se denomina **engranaje conducido**.

Si el sistema está compuesto de más de un par de ruedas dentadas, se denomina **tren de engranajes**.



► Tornillo sin fin

Es un tornillo que se engrana a una rueda dentada. El eje del tornillo y el eje de la rueda son perpendiculares.

Por cada vuelta de tornillo sin fin acoplado al eje motriz, la rueda dentada acoplada al eje de arrastre gira un diente.

El movimiento se transmite desde el tornillo o elemento motriz al eje de la rueda dentada. La velocidad se reduce, de ahí que se utilicen en sistemas reductores y en mecanismos cuentavueltas.



Las clavijas que se utilizan para tensar las cuerdas de una guitarra son tornillos sin fin.

► Sistema de engranajes con cadena



Son dos ruedas dentadas de ejes paralelos situadas a cierta distancia que giran simultáneamente en el mismo sentido por efecto de una cadena o correa dentada engranada a ambas.

Este sistema es empleado por las bicicletas, transmite el movimiento del elemento motor, las piernas, a las ruedas.

Para calcular la relación entre las velocidades de giro

de las ruedas usamos la fórmula:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{v_1}{v_2}$$

Donde n se refiere al número de dientes, y v a la velocidad de la rueda.

7.3. Mecanismos de transformación del movimiento circular en rectilíneo continuo

Estos mecanismos permiten convertir el movimiento giratorio en un movimiento lineal continuo o viceversa.

► Sistema piñón-cremallera

El sistema está formado por un piñón que engrana en una cremallera o barra dentada. Cuando el piñón gira, sus dientes empujan a los de la cremallera, provocando el desplazamiento lineal de estos. Si la que se mueve es la cremallera, ésta provoca el movimiento del piñón, haciéndolo girar.

Este mecanismo se emplea en columnas de taladradoras, sacacorchos, etcétera. Existe tipo de ferrocarril llamado de cremallera, que basa su funcionamiento en el acople mecánico con la vía por medio de un tercer riel dentado o de cremallera.



► Sistema tornillo-tuerca

El sistema tornillo-tuerca consta de un tornillo y una tuerca cuyo diámetro interior coincide con el del tornillo. Si el tornillo gira y se mantiene fija la orientación de la tuerca, ésta avanza con movimiento rectilíneo.

7.4. Transformación del movimiento circular en rectilíneo alternativo

Son mecanismos que transforman el movimiento circular en un movimiento alternativo, que es un movimiento de constante avance y retroceso en línea recta.

► Leva y excéntrica

Se llama **leva** a una rueda que tiene un saliente que empuja un **seguidor** o varilla a su paso. La leva va unida a un eje (**árbol**), el cual le transmite el movimiento giratorio que necesita para cambiar el movimiento de rotación de la rueda en un movimiento lineal alternativo de la varilla o seguidor que recorre el perfil de la leva cuando ésta gira.

La forma del contorno de la leva (**perfil de leva**) siempre está supeditada al movimiento que se necesite en el seguidor, de ahí que existan diferentes perfiles de leva, algunos de ellos realmente complejos.

El seguidor de leva puede ser un émbolo para obtener movimientos de vaivén o una palanca para obtener movimientos angulares. En todo momento, estos seguidores han de permanecer en contacto con el contorno de la leva. Para conseguirlo se emplean resortes, muelles o gomas de recuperación adecuadamente colocados. Un conjunto de levas sobre un mismo eje se llama **árbol de levas**.

Se llama **excéntrica** a una rueda cuyo eje de giro no coincide con el centro de la circunferencia. Es un disco (rueda) con dos ejes: eje de giro y eje excéntrico.

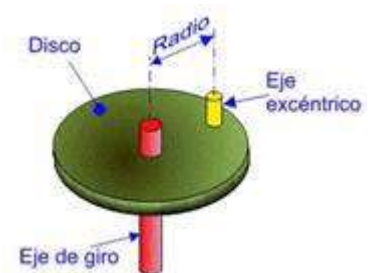
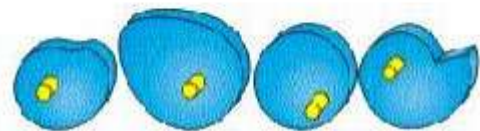
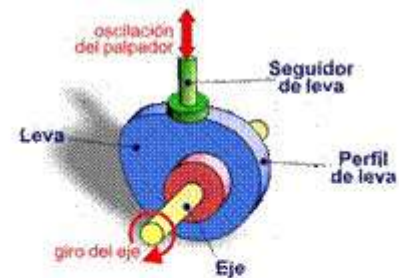
Distinguimos en ella tres partes claramente diferenciadas:

El **disco**, sobre el que se sitúan los dos ejes.

El **eje de giro**, que está situado en el punto central del disco (o rueda) y es el que guía su movimiento giratorio.

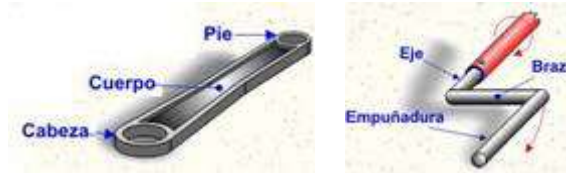
El **eje excéntrico**, que está situado paralelo al anterior pero a una cierta distancia (radio) del mismo

Al girar el disco, el eje excéntrico describe una circunferencia alrededor del eje de giro cuyo radio viene determinado por la distancia entre ambos. Se emplean en molinos de mano, sistemas de rehabilitación de los brazos, etcétera.



Conjunto biela-manivela

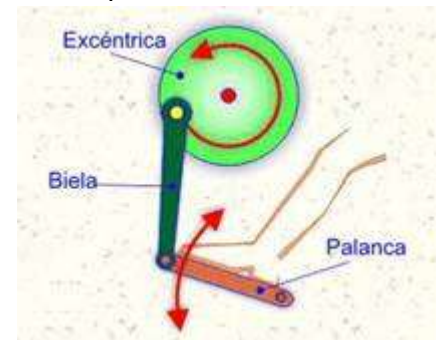
La manivela es un mecanismo que sirve para hacer girar un eje con menos esfuerzo. Cuanto más larga es la manivela, menor es el esfuerzo que deberemos realizar. La biela es una barra rígida que está conectada a un cuerpo que gira.



Una de las principales aplicaciones de la biela es convertir un movimiento giratorio continuo en uno lineal alternativo, o viceversa. La amplitud del movimiento lineal alternativo depende de la excentricidad del operador al que esté unido. Este operador suele estar asociado siempre a una manivela, o también a una excéntrica.

Al girar la rueda, la manivela transmite el movimiento circular a la biela, que experimenta un movimiento alternativo o de vaivén.

Este mecanismo fue muy importante, ya que era empleado por la locomotora de vapor. También las máquinas movidas mediante el pie como las máquinas de coser, ruelas, piedras de afilar, etcétera, utilizan este sistema.



62. La siguiente figura aparece una escoba de barrer. ¿Sabrías decir si es un tipo de mecanismo y cuál es?

- Una palanca con el punto de apoyo entre la resistencia y la fuerza.
- Una palanca con la resistencia entre el punto de apoyo y la fuerza.
- Una palanca con la fuerza entre el punto de apoyo y la resistencia.
- No es un mecanismo.



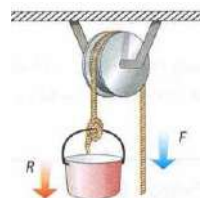
63. Queremos transportar un saco de 50 kg fuerza de cemento en una carretilla. Si las distancias son 20 cm del eje de la rueda al centro de la caja, y del centro al final de las asas son 80 cm, ¿cuánta fuerza habrá que hacer en las asas?

- 10 kg fuerza.
- 12,5 kg fuerza.
- 1 kg fuerza.
- 16,6 kg fuerza.



64. ¿Qué tipo de mecanismo aparece en la figura y qué relación hay entre la fuerza y la resistencia?

- Una polea fija, donde la fuerza es la mitad de la resistencia.
- Una polea fija, donde la fuerza tiene el mismo valor que la resistencia.
- Una polea móvil, donde la fuerza es igual que la resistencia.
- Una polea fija, pero no podemos saber cuál es la relación entre la fuerza y la resistencia.



65. En una balanza de brazos se quieren pesar 32 g de una sustancia. Si cada brazo mide 10 cm, ¿qué peso hay que colocar en el otro platillo?

- 16 g.
- 64 g.
- 8 g.
- La misma cantidad.

66. El plato, el piñón y la cadena de una bicicleta forman un sistema de:

- Ruedas de fricción.
- Engranajes.
- Piñón cremallera.
- Engranaje con cadena.

8. Automatismos

El hombre siempre tuvo la necesidad de construir mecanismos capaces de ejecutar tareas. A finales del siglo XVIII, la **Revolución Industrial** supone un cambio importante en la historia de la humanidad: la sustitución del trabajo manual o de tracción animal por **máquinas** que van a realizar el trabajo, industrial. Podemos distinguir tres fases en este proceso:

1. Primera fase: mecanización. El trabajo manual lo realiza ahora una máquina; el hombre solo supervisa el correcto funcionamiento de esta.

Por ejemplo, elevar una carga pesada mediante un ascensor supone que una sola persona, el ascensorista, puede realizar el trabajo de muchos y además sin cansarse. Pasamos de necesitar varias personas a sólo una para levantar una carga, y además esa persona realiza un trabajo más cómodo que los antiguos porteadores.

2. Segunda fase: automatización Cuando la máquina pueda trabajar sin necesidad de un control permanente por parte del usuario una vez que se ha puesto en marcha.

Por ejemplo, sustituir el ascensor anterior por una escalera mecánica; ya no necesitamos a alguien que suba y baje con la escalera, sino solamente que la ponga en marcha, la apague y la repare en caso de avería. Pasamos de necesitar múltiples ascensoristas a sólo un técnico que puede controlar todas las escaleras del edificio.



3. Tercera fase: robotización. El último paso consiste en sustituir no sólo el trabajo manual del hombre sino también el intelectual mediante una máquina inteligente que no sólo es capaz de hacer una labor repetitiva sin necesidad de supervisión externa, sino que sabe tomar decisiones.

Por ejemplo, sustituimos al técnico de las escaleras mecánicas por un control por ordenador capaz de poner en marcha la escalera, bloquearla en caso de avería e interrumpir su funcionamiento cuando no hay nadie subiendo para ahorrar energía. Un solo técnico puede supervisar varios ordenadores y cada uno de éstos todas las escaleras mecánicas de muchos edificios.

Según esta clasificación, podemos hablar de:

- **máquina**, capaz de realizar un trabajo dirigido por un usuario;
- **autómata**, capaz de realizar el trabajo sencillo y repetitivo que le mandan sin necesidad de supervisión;
- **robot**, capaz de decidir cuál es el trabajo que debe hacer.

► Tipos de automatismos

Eléctricos: son aquellos que funcionan mediante corriente eléctrica. Ej.: vídeo.

Hidráulicos: los movimientos se transmiten a través de líquidos cuando son presionados. Ej.: grúa.

Neumáticos: funcionan mediante la fuerza de aire comprimido. Ej.: lavacoches.

Generalmente la mayoría de las máquinas automáticas utilizan combinaciones de mecanismos. Así pues, existen automatismos electroneumáticos, automatismos electrohidráulicos e hidroneumáticos.

► Ventajas de la automatización

- Reduce los gastos de mano de obra directos en un porcentaje más o menos alto según el grado de automatización.
- Puesto que los productos son más competitivos, aumentan los beneficios, es decir si reducimos costes se puede fabricar más barato y por lo tanto aumentar las ventas.
- Aumenta la capacidad de producción de la instalación utilizando las mismas máquinas y los

trabajadores.

- Aumenta la calidad de producción ya que las máquinas automáticas son más precisas.
- Mejora el control de la producción ya que pueden introducir sistemas automáticos de verificación.
- Permite programar la producción.
- Se reducen las incidencias laborales puesto que las máquinas automáticas realizan todo tipo de trabajos perjudiciales para el hombre.

8.1. Sistemas de control

Recordemos que los automatismos y los robots son capaces de iniciar y detener procesos sin la intervención manual del usuario. Para ello necesitarán recibir información del exterior, procesarla y emitir una respuesta; en un automatismo dicha respuesta será siempre la misma, pero en un robot podemos tener diferentes comportamientos según las circunstancias. A esto se le llama **un sistema de control**.

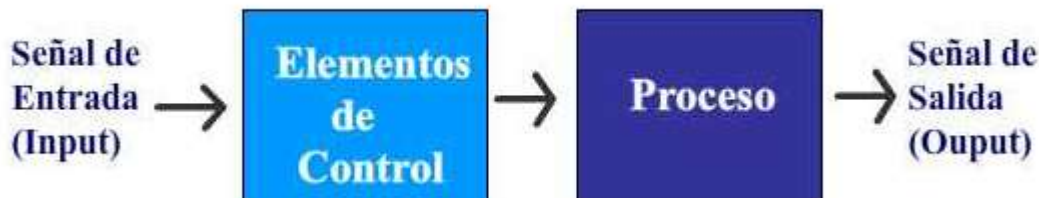
A la información que recibe el sistema del exterior se le denomina de forma genérica **entrada o input**. A las condiciones que existen en el exterior después de la actuación (o no actuación) del robot se les denomina de forma genérica **salida o output**.

Existen dos tipos de sistemas de control de un robot: sistemas de control de lazo abierto y sistemas de control de lazo cerrado.

► Sistemas de Lazo Abierto

Sistemas de lazo abierto o sistemas sin realimentación. La salida no tiene efecto sobre el sistema.

Este sería el esquema que los define:



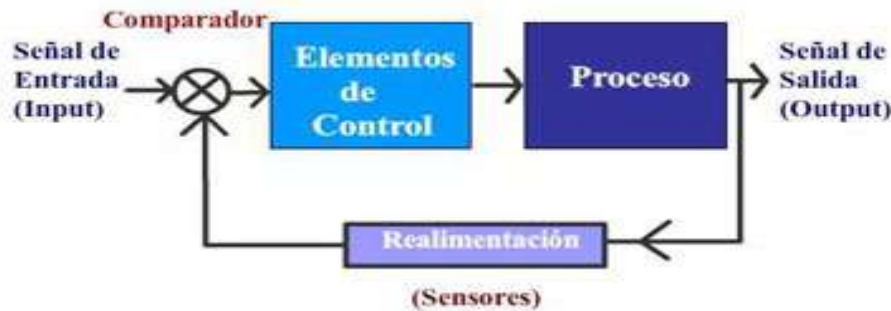
La mayor parte de sistemas de lazo abierto serán **automatismos** a los que no podremos llamar en sentido estricto robots porque, al no tener en cuenta la salida, su capacidad de toma de decisiones “inteligentes” es muy limitada.

Por ejemplo, un **sistema de riego en lazo abierto** tiene un temporizador que lo pone en marcha todos los días a una determinada hora; riega las plantas durante un cierto tiempo pasado el cual se interrumpe, con independencia de que las plantas hayan recibido la cantidad de agua adecuada, una cantidad excesiva o una cantidad insuficiente. Se trata de un automatismo, pero no de un auténtico robot.

► Sistemas de Lazo Cerrado (Feedback)

Sistemas de lazo cerrado o sistemas con realimentación o feedback. La toma de decisiones del sistema no depende sólo de la entrada sino también de la salida.

El sistema es más flexible y capaz de reaccionar si el resultado que está obteniendo no es el esperado; los sistemas a los que podemos llamar **robots** casi siempre son de lazo cerrado. Este sería el esquema que los define:



Un **sistema de riego en lazo cerrado**, no se detendrá al cabo de un tiempo fijo, sino cuando detecte que se está consiguiendo el objetivo buscado, es decir, que la humedad de las plantas es la adecuada. Y se pondrá en marcha, no a una hora determinada, sino en cualquier momento en que la humedad se sitúe por debajo de un valor determinado. No se activará, por ejemplo, cuando haya llovido.

8.2. Sensores

Los datos de entrada y de realimentación de los sistemas de control se introducen mediante unos dispositivos, normalmente electrónicos, que se denominan **sensores**.

El sensor traduce la información que le llega del exterior en un impulso eléctrico, normalmente digital (pasa o no pasa corriente), que puede ser analizado y procesado por la unidad de control del sistema.

Existen diferentes tipos de sensores, en función del tipo de variable que tengan que medir o detectar:

- De contacto.
- Ópticos.
- Térmicos.
- De humedad.
- Magnéticos.
- De infrarrojos.

▶ A) Sensores de Contacto

Se emplean para detectar el final del recorrido o la posición límite de componentes mecánicos. Por ejemplo: saber cuándo una puerta o una ventana que se abren automáticamente están ya completamente abiertas y por lo tanto el motor que las acciona debe pararse.

Los principales son los llamados **finés de carrera** (o finales de carrera). Se trata de un interruptor que consta de una pequeña pieza móvil y de una pieza fija que se llama NA, normalmente abierto, o NC, normalmente cerrado.



Final de carrera

Símbolo de un final de carrera

La pieza NA está separada de la móvil y sólo hace contacto cuando el componente mecánico llega al final de su recorrido y acciona la pieza móvil haciendo que pase la corriente por el circuito de control.

La pieza NC hace contacto con la móvil y sólo se separa cuando el componente mecánico llega al final de su recorrido y acciona la pieza móvil impidiendo el paso de la corriente por el circuito de control. Según el tipo de fin de carrera, puede haber una pieza NA, una NC o ambas.

► **B) Sensores ópticos**

Detectan la presencia de una persona o de un objeto que interrumpen el haz de luz que le llega al sensor.

Los principales sensores ópticos son las **fotorresistencias, las LDR**. Se trata de resistencias cuyo valor disminuye con la luz, de forma que cuando reciben un haz de luz permiten el paso de la corriente eléctrica por el circuito de control. Cuando una persona o un obstáculo interrumpen el paso de la luz, la LDR aumenta su resistencia e interrumpe el paso de corriente por el circuito de control.

Las LDR son muy útiles en robótica para regular el movimiento de los robots y detener su movimiento cuando van a tropezar con un obstáculo o bien disparar alguna alarma. También sirven para regular la iluminación artificial en función de la luz natural.

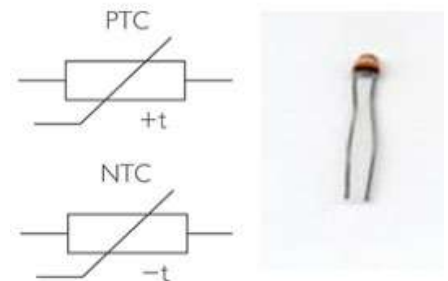
Por ejemplo, las modernas aspiradoras robóticas tienen sensores para no chocarse con los objetos (sillas, paredes, plantas). Y detectan también los espacios vacíos, para no caerse por las escaleras.

► **C) Sensores de Temperatura**

Los **termistores** son los principales sensores de temperatura. Se trata de resistencias cuyo valor asciende con la temperatura (termistor PTC) o bien disminuye con la temperatura (termistor NTC).

Por lo tanto, depende de la temperatura que el termistor permita o no el paso de la corriente por el circuito de control del sistema.

El símbolo y la apariencia de un termistor es:

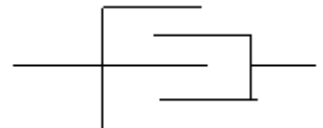


La principal aplicación de los sensores térmicos es, como es lógico, la regulación de sistemas de calefacción y aire acondicionado, además de las alarmas de protección contra incendios.

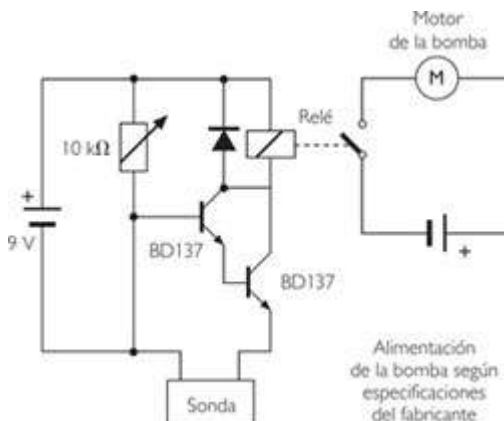
► **D) Sensores de Humedad**

Se basan en que el agua no es un material aislante como el aire sino que tiene una conductividad eléctrica. Por lo tanto un par de cables eléctricos desnudos (sin cinta aislante recubriéndolos) van a conducir una pequeña cantidad de corriente si el ambiente es húmedo; si colocamos un transistor en zona activa que amplifique esta corriente tenemos un detector de humedad.

Se representan con este símbolo:



Los sensores de humedad se aplican para **detectar el nivel de líquido en un depósito**, o en **sistemas de riego** de jardines para detectar cuándo las plantas necesitan riego y cuándo no.



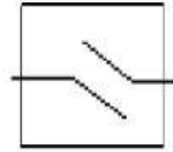
El esquema eléctrico muestra una sonda que detectaría la humedad y gracias a los transistores se amplifica la señal para poner en marcha la bomba de riego.

Relés: Son elementos de apertura y cierra por contactos de las diferentes partes del circuito eléctrico.

► E) Sensores Magnéticos

Detectan los campos magnéticos que provocan los imanes o las corrientes eléctricas. El principal es el llamado **interruptor Reed**; consiste en un par de láminas metálicas de materiales ferromagnéticos metidas en el interior de una cápsula que se atraen en presencia de un campo magnético, cerrando el circuito.

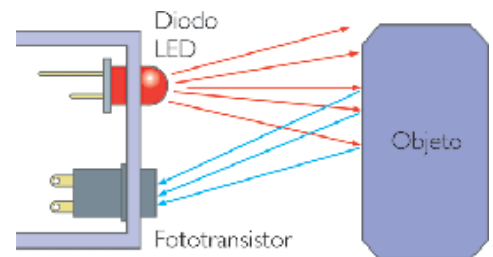
Su símbolo recuerda al del interruptor convencional:



El interruptor Reed puede sustituir a los finales de carrera para detectar la posición de un elemento móvil, con la ventaja de que no necesita ser empujado físicamente por dicho elemento sino que puede detectar la proximidad sin contacto directo. Esto es muy útil cuando interesa evitar el contacto físico, por ejemplo, para detectar el nivel de agua de un depósito sin riesgo de cortocircuitos.

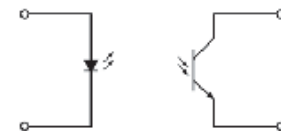
► F) Sensores Infrarrojos

Los infrarrojos son **ondas electromagnéticas** cuya frecuencia es muy baja para que nuestros ojos la detecten. Existen diodos capaces de emitir luz infrarroja y transistores sensibles a este tipo de ondas y que, por lo tanto, detectan las emisiones de los diodos. Esta es la base del funcionamiento de los **mandos a distancia**; el mando contiene diodos que emiten infrarrojos que son recibidos por los fototransistores del aparato.



Los diodos de infrarrojos son a simple vista idénticos a los LED, como se puede apreciar en la imagen, y se representan de la misma manera, mientras que el símbolo de los fototransistores es semejante al de los transistores normales pero añadiendo las flechas que representan la luz que reciben. Recordemos que las flechas salen del elemento cuando éste emite luz o radiación infrarroja y entran en él cuando el elemento recibe dicha radiación.

Disposición física del sensor óptico.



Esquema eléctrico.

8.3. Componentes y usos de un robot

De acuerdo con la estructura de un sistema de control (entrada, control y salida) que hemos estudiado anteriormente, en un robot podemos distinguir los siguientes componentes:

- Los distintos tipos de **sensores** que hemos visto y que se encargan de suministrar los datos de entrada y / o de realimentación del sistema.
- La **unidad de control** que procesa la información que proporcionan los sensores y toma decisiones de acuerdo con dicha información. Por lo general se trata de la CPU (unidad central de proceso) de un ordenador. En la próxima unidad veremos cómo se programa el robot para darle órdenes.
- Los **actuadores** que son los elementos que ejecutan las órdenes de la unidad de control. Pueden ser eléctricos, mecánicos, hidráulicos o neumáticos.

En un sistema de calefacción robotizado los actuadores pondrán en marcha o apagarán la caldera y abrirán o cerrarán las válvulas de los radiadores. En una fábrica, los actuadores dotarán de movimiento o detendrán los brazos mecánicos, cintas transportadoras, elementos de corte, etc.

► Aplicaciones

Los robots pueden hacer determinados trabajos más eficientemente que los seres humanos gracias a su precisión, que les permite, por ejemplo, perforar siempre en el mismo lugar o apretar siempre los tornillos con la misma cantidad de fuerza, sin importar las horas que trabaje (cosa que no sucede con

los humanos).

Las principales aplicaciones que tienen los robots en la industria:

Industria electrónica. Se necesita un control increíblemente preciso para armar un microchip.

Soldadura. El robot puede soldar ahorrándole al operario el peligro de las altas temperaturas y los vapores tóxicos que se desprenden en el proceso.

Aplicación de pintura, esmalte y adhesivos. Es un trabajo repetitivo adecuado para que lo haga una máquina en el que además se suele trabajar con productos tóxicos.

Operaciones de corte. Tornos, fresadoras, taladrados, pulidos, etc. Las máquinas de control numérico permiten llevar a cabo estas operaciones con la máxima precisión y sin riesgo.

Plantas nucleares. Los robots pueden trabajar en las zonas sometidas a radiaciones.

Movimiento de piezas. Los robots se encargan de colocar las piezas o los materiales en plataformas, de suministrárselas a las máquinas o de extraer de estas últimas los productos terminados.

Montaje y ensamblado. Son robots quienes se encargan de piezas muy pequeñas necesitadas de una gran precisión, como pueden ser los componentes eléctricos o electrónicos.

Fuente: [INTEF](#)

► Brazo robótico

El robot de fabricación más común es el **brazo articulado**, o **robótico**. Un brazo robótico típico se compone de siete segmentos metálicos, unidos por seis articulaciones. Una computadora controla el robot girando motores de pasos individuales conectados a cada junta (los brazos más grandes utilizan la hidráulica o neumática). A diferencia de los motores eléctricos de movimiento continuo, los motores de pasos pueden moverse en incrementos exactos. Esto permite que el ordenador pueda mover el brazo de manera muy precisa, repitiendo exactamente el mismo movimiento una y otra vez. El robot utiliza sensores de movimiento para hacer que se mueva la cantidad justa.

Un robot industrial con seis articulaciones se asemeja mucho a un brazo humano - tiene el equivalente de un hombro, un codo y la muñeca.

► Programación de un robot

Los robots industriales están diseñados para hacer exactamente lo mismo, en un ambiente controlado, una y otra vez. Por ejemplo, un robot podría cerrar las tapas de frascos de mantequilla que salen de una línea de montaje. Para enseñar a un robot cómo hacer su trabajo, el programador guía el brazo a través de los movimientos utilizando un controlador de mano. El robot almacena la secuencia exacta de los movimientos en su memoria, y lo hace una y otra vez cada vez que una nueva unidad viene por la línea de montaje.

Existen diferentes técnicas para programar robots industriales:

- **Programación gestual:** un operario guía al robot, manualmente o mediante controles remotos, enseñándole la tarea que este debe realizar. El robot va almacenando los pasos a seguir y luego puede repetirlos de manera autónoma.
- **Programación textual:** se realizan primero los cálculos de las posiciones y trayectorias que el robot debe recorrer y, con esta información, se crean las instrucciones del programa que el robot deberá ejecutar. Una vez transferido el programa al robot, este puede comenzar a realizar la tarea de manera autónoma.

La mayoría de los robots industriales trabajan en cadenas de montaje de automóviles.

<https://www.youtube.com/watch?v=wP3F8N2iC7I>

(Fuente: Wikipedia)

9. Estudio del aparato locomotor

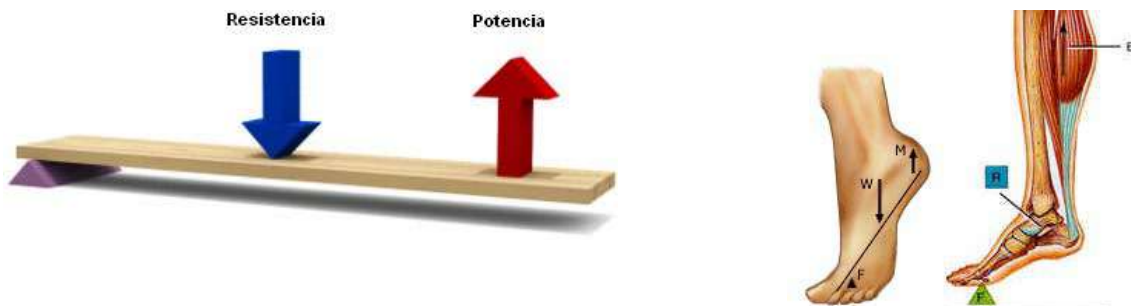
Los mecanismos de transmisión y de transformación mecánica característicos de las máquinas no son exclusivos de construcciones artificiales. En la naturaleza podemos encontrar elementos de los organismos cuyo comportamiento puede ser explicado de la misma manera. Un ejemplo de este comportamiento lo observamos en el sistema musculo esquelético humano.

9.1. El sistema musculo esquelético como palancas

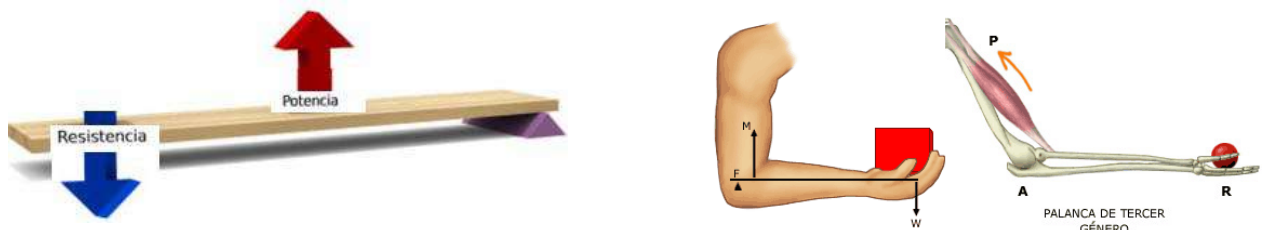
En el movimiento de la cabeza y la estructura de huesos y músculos de ésta podemos descubrir una palanca de primer género:



En el sistema de elevación formado por el pie y los músculos denominados gemelos podemos ver un ejemplo de palanca de segundo género:



El brazo con sus músculos y huesos funciona como un sistema de palancas de tercer género:

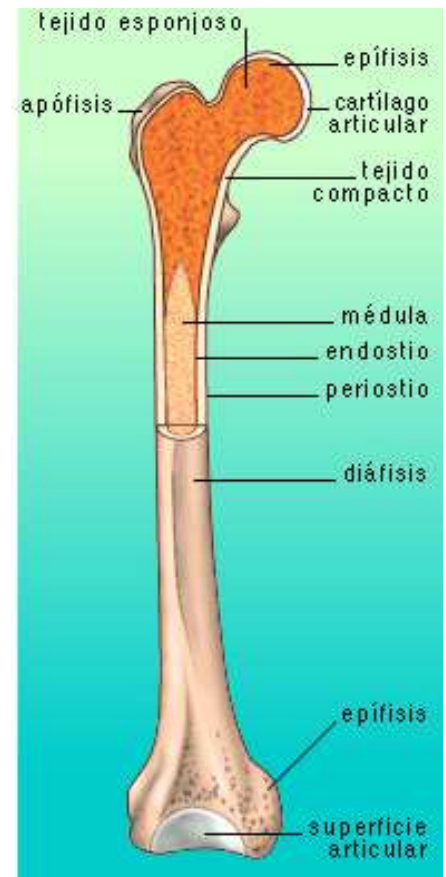
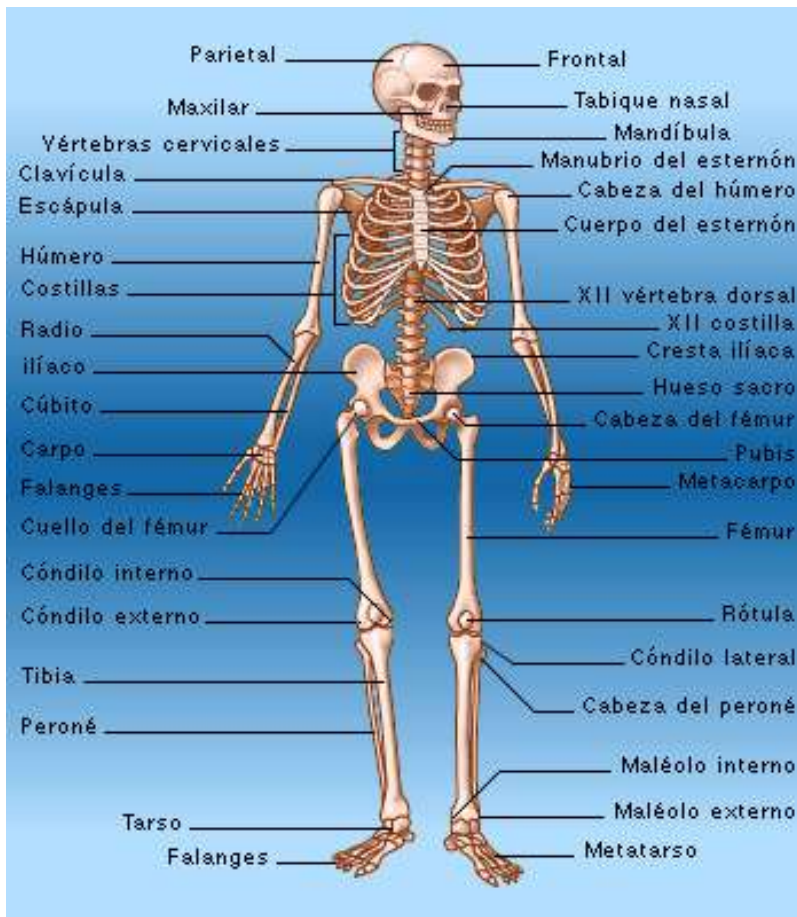


9.2. Los huesos del cuerpo humano

Los huesos poseen formas muy variadas y cumplen diferentes funciones. Atendiendo a su forma se pueden clasificar en:

- **Huesos largos:** son más largos que anchos. Actúan como palancas en el movimiento.
- **Huesos cortos:** son más o menos cúbicos. Ocupan lugares pequeños y su función es transmitir la fuerza.
- **Huesos planos:** actúan como protectores de órganos o para la inserción muscular.

Una síntesis de los principales huesos del cuerpo humano así como sus partes puede verse en las siguientes figuras:



En todos los huesos podemos distinguir algunas de las siguientes partes:

- **Epífisis:** zonas ensanchadas y terminales de un hueso largo.
- **Diáfisis:** zona alargada del hueso. También se le denomina caña.
- **Metáfisis:** zona de transición entre la epífisis y la diáfisis. En épocas de crecimiento, esta zona se encuentra separada de la epífisis por el cartílago de crecimiento.

Apófisis: salientes del hueso donde se insertan músculos, tendones y ligamentos.

Agujeros: o conductos óseos, entran o salen arterias y venas para nutrir al hueso.

Cavidades: lugares donde se alojan las apófisis, los tendones, las arterias, los músculos o los órganos.

► Las articulaciones

Las **articulaciones** son estructuras que ponen en contacto dos o más huesos mediante un tejido, más o menos blando, que permite al esqueleto rígido adoptar distintas posturas.

Aunque existen varios tipos de articulaciones todas tienen los siguientes **elementos**:

- **Superficie articular:** zona de contacto entre los huesos.
- **Cartilago articular:** tejido que recubre la superficie articular.
- **Ligamentos articulares:** conjunto de fibras que unen un hueso con otro, reforzando la articulación.

Dependiendo de la movilidad que presenten los huesos gracias a la articulación, se distinguen tres **tipos**:

- **Articulaciones inmóviles, fijas o sinartrosis:** por ejemplo, encontramos este tipo de

articulación en los huesos que conforman el cráneo.

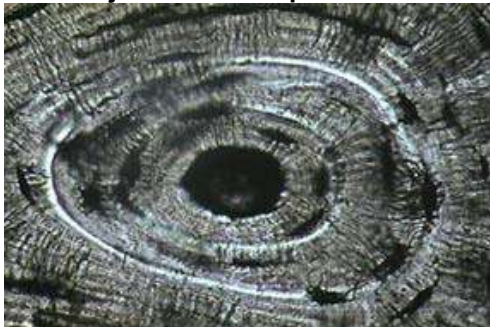
- **Articulaciones semimóviles o anfiartrosis:** un ejemplo claro lo encontramos en la columna vertebral.
- **Articulaciones móviles o diartrosis:** por ejemplo, el hombro o la rodilla.

.....
▶ **Tejido óseo**
.....

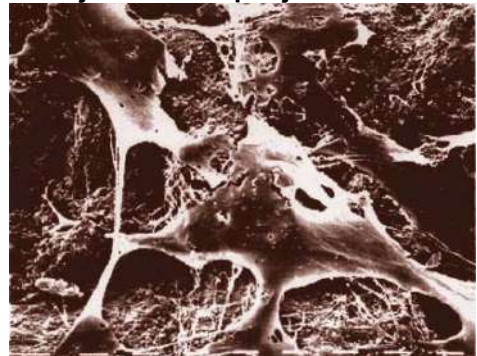
El tejido que forma la parte fundamental de los huesos es el denominado tejido óseo. Este tejido es un tipo de tejido conectivo.

Se caracteriza por estar formado por células rodeadas de una sustancia denominada **matriz ósea**, donde abundan fibras proteicas, sales minerales (principalmente de fosfato y carbonato cálcico) y células óseas. En el hueso se pueden distinguir, al microscopio óptico, dos tipos de tejidos óseos:

Tejido óseo compacto:



Tejido óseo esponjoso:



Tejido óseo compacto: Es un tejido duro, denso y frágil. Al observarlo al microscopio destacan estructuras cilíndricas, denominadas osteonas, formadas por capas concéntricas de laminillas óseas.

Tejido óseo esponjoso: Se encuentra en la zona interna de huesos largos y planos. Forma la epífisis en los huesos largos. En los huesos cortos forman el interior y zonas del exterior.

9.3. Los músculos del cuerpo humano

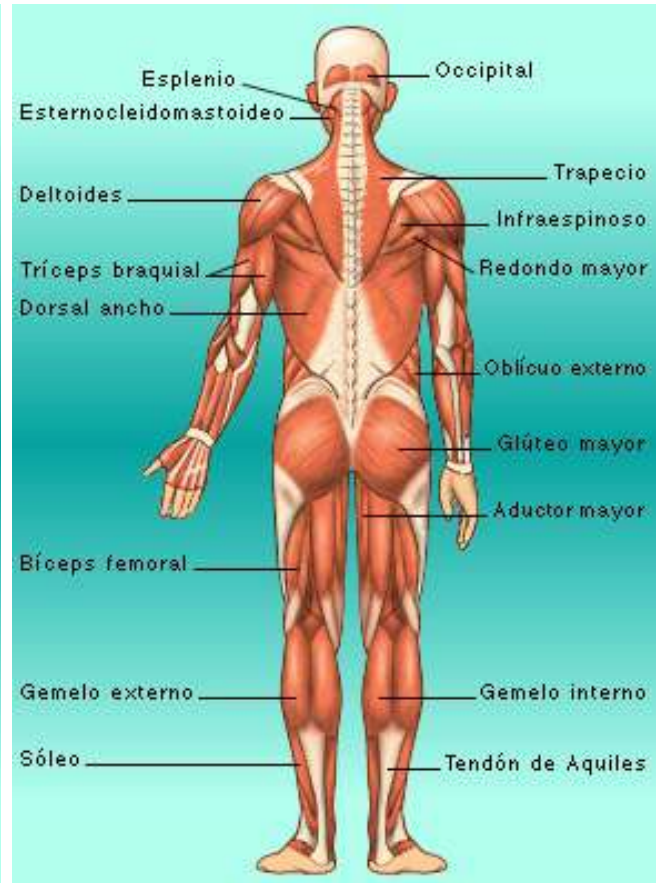
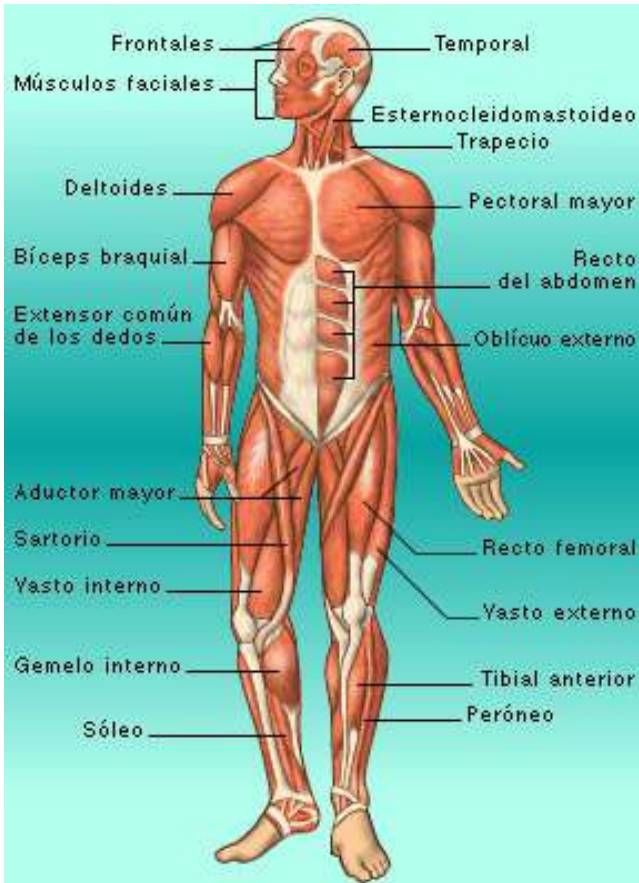
Los músculos, al igual que los huesos, los podemos clasificar atendiendo a distintas características, como la forma, el tamaño, el color, la función, la orientación de las fibras o la posición relativa en el cuerpo.

Aunque hay muchas clasificaciones, de forma muy general, se pueden distinguir dos tipos de músculos: lisos y estriados.

- **Músculo estriado:** sus contracciones son bruscas y voluntarias, se adhieren a elementos óseos, por lo que son denominados también **esqueléticos**. Este tipo de músculos puede abarcar una o más articulaciones y al contraerse originan movimientos en las mismas. El músculo cardíaco es un tipo de músculo estriado

- **Músculo liso:** conocidos como músculos de la vida vegetal. Sus contracciones son graduadas e involuntarias, forman parte o constituyen órganos.

En las siguientes imágenes pueden distinguirse los músculos principales del cuerpo humano:



► El tejido muscular

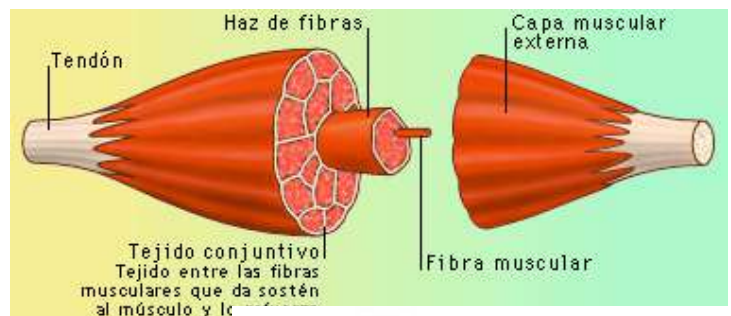
Todos los músculos que forman parte del aparato locomotor están constituidos por los mismos tipos de tejidos. El tejido que proporciona la propiedad de contracción es el **tejido muscular estriado esquelético**. Está formado por **fibras**, resultantes de la asociación de varias células, con lo que se forman estructuras largas, con varios núcleos.



Este tejido se caracteriza por contraerse de forma voluntaria y rápida, ya que se controla por el Sistema Nervioso Central.

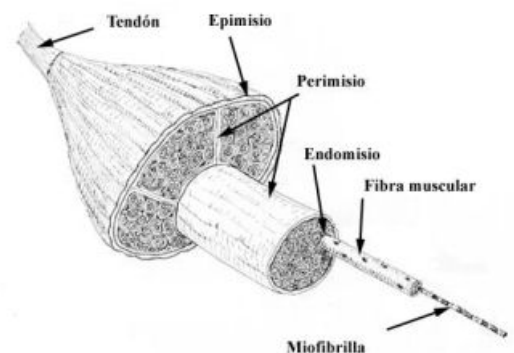
El músculo esquelético está formado por fibras musculares, rodeadas de una capa de **tejido conjuntivo**, denominada **endomisio**.

Las fibras se reúnen en fascículos primarios, que también están rodeados por otra capa de tejido conjuntivo, esta vez más grueso, denominada **perimisio**. Los fascículos primarios se agrupan en fascículos secundarios, protegidos por el **epimisio**, que es la capa más gruesa de tejido conjuntivo.



El **epimisio** se prolonga formando los **tendones**. Los tendones están formados por tejido conjuntivo fibroso. La función de éstos es unir el músculo al hueso.

Las arterias, venas y vasos linfáticos que llegan al músculo deben atravesar las capas de tejido conjuntivo. Llevan el alimento y oxígeno, necesarios para el funcionamiento muscular. Los nervios responsables de la actividad muscular se unen a esta estructura mediante las **placas motoras**, que



son las zonas donde se producen las **sinapsis**.

67. La principal función de los huesos planos es:

- a) Transmitir la fuerza.
- b) Servir como palancas.
- c) Proteger órganos.
- d) Todas las anteriores son incorrectas

68. El lugar del hueso donde se insertan los músculos, tendones y ligamentos se denomina:

- a) Apófisis.
- b) Diáfisis.
- c) Epífisis.
- d) Agujeros.

UNIDAD 2: PERCIBIMOS Y REPRESENTAMOS LOS OBJETOS

1. Figuras planas elementales

1.1. Geometría plana

La **Geometría** trata sobre las formas y sus propiedades. La geometría plana estudia las formas en una superficie plana.

Pero, ¿qué es un plano? Vivimos en un mundo en tres dimensiones, pues bien, si suprimiéramos una dimensión, nos quedaría un plano. Imagina que vivieras en un mundo bidimensional. Podrías moverte, viajar, girar, avanzar, retroceder... pero no podrías subir ni bajar, porque no habría nada que tuviera altura, ya que sería un mundo plano.

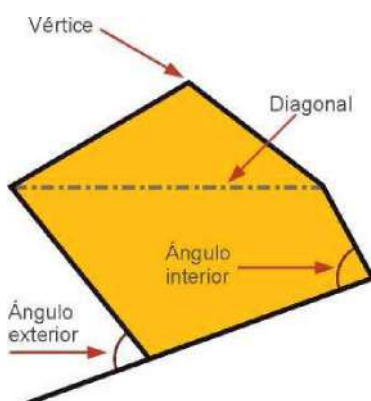
La definición más correcta de **plano** es: la parte superior de un trozo de papel, perfectamente liso y sin fin.



Una hoja es una figura plana

1.2. Descripción de figuras geométricas en el plano. Polígonos

Las figuras **planas** y **cerradas** se llaman **polígonos**. Un polígono es una figura con varios lados, todos ellos rectos. Es **regular** si todos sus lados y ángulos son iguales.



Elementos de un polígono



Polígono regular

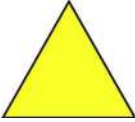
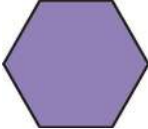
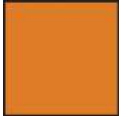
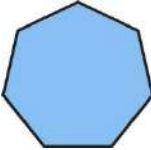

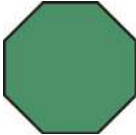


Polígono no regular

Accede a este enlace y repasa los conceptos fundamentales del tema:

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/1esomatemáticas/1quincena9/index1_9.htm

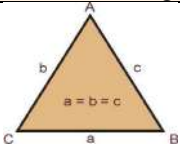
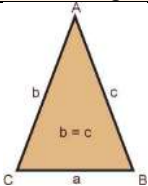
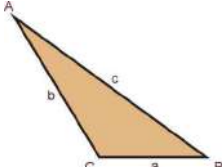
1.3. Clasificación de polígonos regulares

Nombre	Lados	Forma	Nombre	Lados	Forma
Triángulo	3		Hexágono	6	
Cuadrilátero	4		Heptágono	7	
Pentágono	5		Octágono	8	


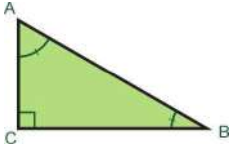
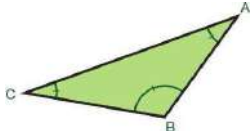
1.4. Triángulos

Un triángulo es un polígono con **tres lados** y **tres ángulos**. Los tres ángulos de cualquier triángulo siempre suman 180° .

Dependiendo del número de **lados o ángulos que sean iguales**, podemos destacar los triángulos equilátero, isósceles y escaleno:

Equilátero: tres lados iguales	Isósceles: dos lados iguales	Escaleno: ningún lado igual
		

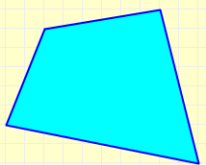
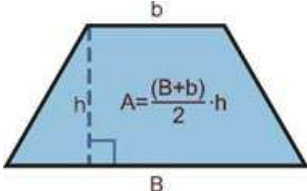
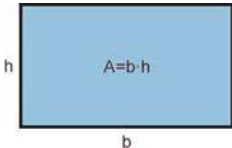
También se clasifican los triángulos atendiendo al **valor de sus ángulos**. Los más comunes son:

Acutángulo: Tiene tres ángulos agudos (menores de 90°).	Rectángulo: Tiene un ángulo de 90° (ángulo recto).	Obtusángulo: tiene un ángulo obtuso (mayor de 90°)
		

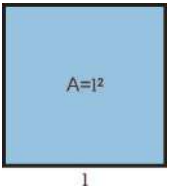
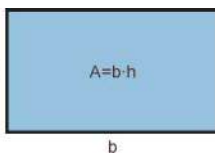
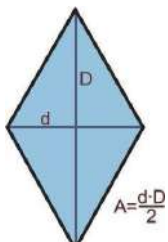
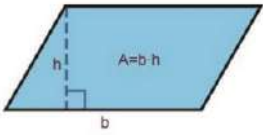
1.5. Cuadriláteros

Un cuadrilátero es cualquier **figura plana de cuatro lados**.

Los cuadriláteros se pueden clasificar según el paralelismo entre sus lados en:

Trapezoides: los lados no son paralelos	Trapecios: dos lados paralelos	Paralelogramos: lados paralelos dos a dos
		

Los **paralelogramos** se pueden clasificar atendiendo a sus ángulos y a sus lados en:

Cuadrado: sus cuatro lados son iguales y sus cuatro ángulos también (90°)	Rectángulo: dos lados son distintos y sus cuatro ángulos son iguales	Rombo: dos ángulos son distintos y sus cuatro lados son iguales	Romboides: dos ángulos y dos lados son diferentes
			

1. Escribe la definición de plano.
2. ¿Qué es un polígono? Escribe en tu cuaderno una definición.
3. Completa:

Las figuras planas y _____ se llaman _____. Un _____ es una figura con varios lados, todos ellos rectos. Es regular si todos sus lados y _____ son iguales.

4. Copia y completa en tu cuaderno: (utiliza internet, si es necesario, para encontrar las respuestas)

- a) Los polígonos de 3 lados se llaman _____.
- b) Los polígonos de 7 lados se llaman _____.
- c) Los polígonos de 20 lados se llaman _____.
- d) Los polígonos de 8 lados se llaman _____.
- e) Los polígonos de 9 lados se llaman _____.
- f) Los polígonos de 10 lados se llaman _____.
- g) Los polígonos de 12 lados se llaman _____.

5. Utilizando una regla, dibuja en tu cuaderno un triángulo de cada tipo: equilátero, isósceles, escaleno, rectángulo. Pon el nombre debajo.
6. ¿Qué es un paralelogramo?
7. Completa este cuadro sobre los cuadriláteros:

Nombre	Características	Área
PARALELOGRAMOS		

2. Áreas y perímetros

2.1. Cálculo de perímetros y áreas

El **perímetro** de una figura geométrica es la longitud de su contorno. El **área** de una figura geométrica plana indica su extensión o la superficie que encierra dicha figura.

Para calcular el perímetro de una figura geométrica hay que conocer cómo es esta, medir los lados que la conforman y sumarlos. Si la figura es un polígono regular, este proceso es mucho más cómodo.

Ejemplo: Calcula el perímetro de un cuadrado de lado 20 metros.

Como todos los lados del cuadrado son iguales y este tiene cuatro lados el perímetro será 4 por 20, es decir, 80 metros.

Medir el área de una superficie supone calcular **el número de veces** que contiene la unidad de superficie.

El **área de un triángulo** viene dada por la expresión $A = \frac{\text{Base} \times \text{altura}}{2}$

El **área de un rombo** vendría dada a partir del producto de las diagonales

$$A = \frac{\text{Diagonal} \times \text{diagonal}}{2}$$

El **área de un paralelogramo** en general viene dada por $A = \text{base} \times \text{altura}$

Para muchas figuras complejas puede calcularse su área descomponiéndola en paralelogramos más sencillos.

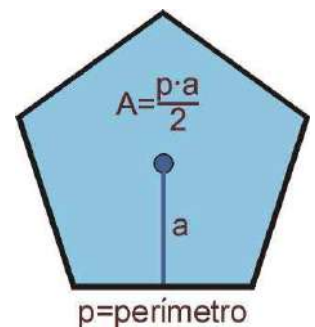
El área de un **polígono regular**, en general, viene dada por

$$A = \frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2}$$

Ejemplo: Calcula el área de un pentágono de perímetro 20 y apotema 5 cm.

Aplicando la expresión general tenemos

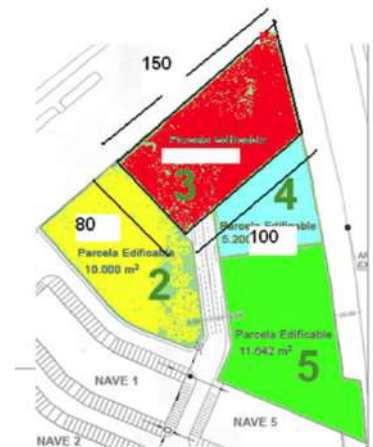
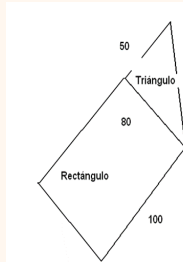
$$A = \frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2} = \frac{20 \times 5}{2} = 50 \text{ cm}^2$$



Cuando los polígonos no son regulares, hay que dividirlos en porciones que podamos calcular.

Ejemplo: Imagina que has comprado la parcela roja. ¿Cómo calcularías su superficie con los datos que tienes?

Primero descomponemos esquemáticamente en dos superficies que sepamos calcular el área.



Área del rectángulo: $A = \text{base} \times \text{altura}$

$$A_r = 100 \times 80 = 8.000 \text{ m}^2$$

Área del triángulo: $A = \text{base} \times \text{altura} / 2$

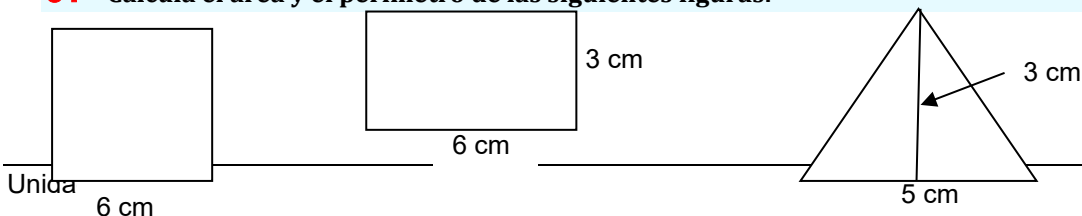
$$A_t = 80 \times 50 / 2 = 4.000 / 2 = 2.000 \text{ m}^2$$

Sumamos las dos áreas:

$$\text{Área total: } A_r + A_t = 8.000 + 2.000 \text{ m}^2 = 10.000 \text{ m}^2$$

Solución: 10.000 m²

8. Calcula el área y el perímetro de las siguientes figuras:



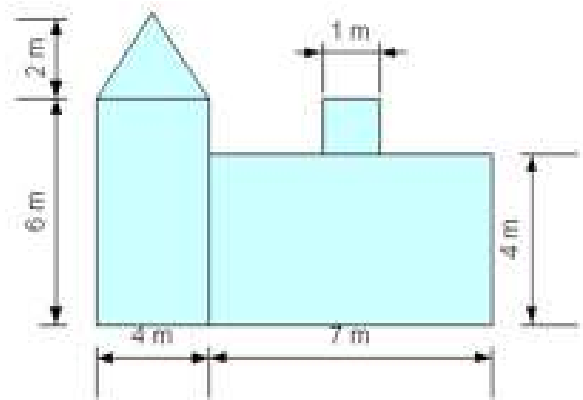
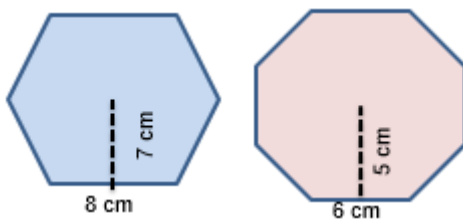
9. Resuelve en tu cuaderno estos ejercicios sobre áreas y perímetros:

- A. Calcula el perímetro de un cuadrado de lado 5 cm.
- B. Calcula el perímetro de un cuadrado de lado 12 m.
- C. ¿Qué medida tienen los lados de un cuadrado que tiene un perímetro de 24 mm?
- D. Si tengo un terreno cuadrado de lados de 9 metros y deseo cerrarlo con alambre. ¿Cuánto alambre necesito?
- E. Calcula el perímetro de un rectángulo de lados 8 metros y 400 centímetros
- F. Un rectángulo tiene un perímetro de 44 metros y uno de sus lados es de 15 metros. ¿Cuánto miden los otros lados?
- G. ¿Cuál es el perímetro de un triángulo equilátero de lados 6 cm?
- H. Calcula el área de un cuadrado de lados de 9 cm.
- I. Calcula el área de un rectángulo de lados 5 y 8 m.
- J. Si el área de un rectángulo es de 45 metros cuadrados y uno de sus lados es de 5 metros. ¿Cuánto miden sus otros lados?
- K. ¿Cuál es el área de un rectángulo de lados 4 metros y 200 centímetros?
- L. Si deseo colocar placas de cerámica en una habitación que tiene por lados 3 y 6 metros. ¿Qué cantidad de cerámica debo comprar?
- M. Calcula el área de un triángulo que tiene por base 8 cm. y de altura tiene 9 cm.

10. Calcula el elemento que falta en cada uno de los siguientes triángulos:

Base	15 m	12 m	2,5 m	
Altura	8 m	32 m		15 m
Área			1,55 m ²	40 m ²

11. Halla el área de estas figuras



12. Calcula el área de la siguiente figura:

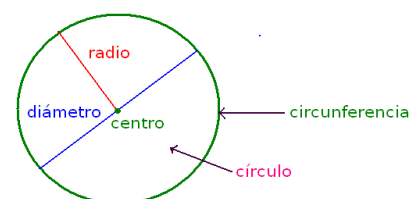
2.2. El círculo y la circunferencia

Una **circunferencia** es la **línea curva cerrada** que rodea a un círculo y está formada por los puntos que están a igual distancia de un punto fijo llamado **centro**

Podemos decir que un **círculo** es un "*polígono regular de infinitos lados*" y ese concepto es el que se utilizó en un principio para tratar de calcular la longitud de una circunferencia o el perímetro del círculo. Cuántos más lados tenga el polígono más se parecerá la longitud de la circunferencia al perímetro del polígono y también más se parecerá el área del círculo al área del polígono.

El **radio** es la longitud de cada segmento que une el centro del círculo con la circunferencia.

El **diámetro** es el segmento más largo que une dos puntos de la circunferencia. Divide la circunferencia en dos partes iguales.



► **Longitud de la circunferencia**

La circunferencia es una curva cerrada y su longitud se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Longitud de la circunferencia} = 2 \cdot \pi \cdot r$$

Donde π es aproximadamente el número 3,14 y r es el radio.

Ejemplo:

La longitud de una circunferencia de radio 5 metros es aproximadamente $2 \cdot 3,14 \cdot 5 = 31,4$ metros

► **Área del círculo**

Un círculo es una superficie plana, y su área que se calcula con la fórmula:

$$\text{Área del círculo} = \pi r^2$$

Ejemplo:

El área de un círculo de radio 5 metros es aproximadamente

$$3,14 \cdot 5^2 \text{m}^2 = 3,14 \cdot 25 \text{m}^2 = 78,5 \text{m}^2$$

13. Calcula la longitud de la circunferencia si su diámetro mide:

- | | |
|----------|----------|
| a) 20 cm | b) 30 cm |
| c) 45 cm | d) 60 cm |

14. Calcula la longitud de la circunferencia si su radio mide:

- | | |
|---------|--------|
| a) 10 m | c) 7 m |
| b) 5 m | d) 9 m |

15. La longitud de una circunferencia es 628 metros. ¿Cuánto mide su diámetro?

16. Calcula cuánto mide el radio de las circunferencias cuya longitud es:

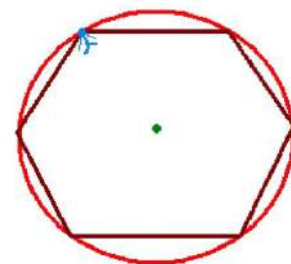
- | | |
|------------|------------|
| a) 314 cm | b) 2198 cm |
| c) 3768 cm | d) 1256 cm |

17. Calcula el área de los círculos cuyos radios miden:

- | | |
|----------|---------|
| a) 10 cm | b) 5 cm |
| c) 7 cm | d) 6 cm |

18. En la carpa de un circo se van a colocar asientos según se muestra en la figura (solo está representada la última fila de asientos). El perímetro de la carpa circular es de 300 metros. ¿A qué distancia estará la persona que esté sentada en la parte más alejada del centro de la pista?

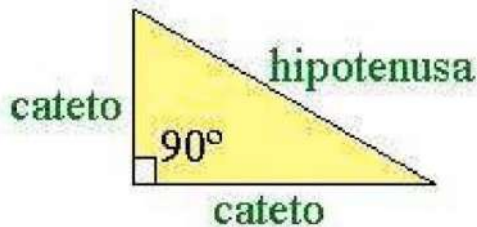
19. En un barrio se va construir un parque infantil con forma circular. Para rellenarlo de arena se necesitan 50 kilos de arena por cada metro cuadrado de superficie. Si el parque tiene un diámetro de 20 metros. ¿Cuánta arena hará falta?



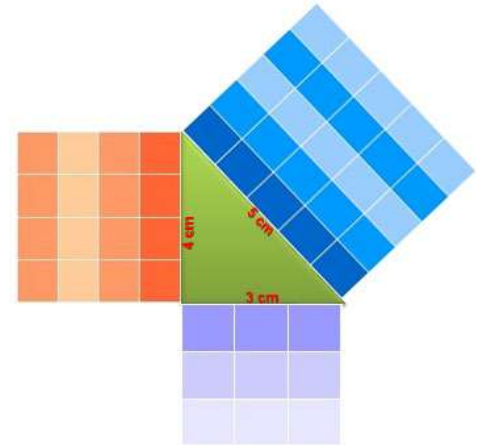
3. Teorema de Pitágoras. Uso de la calculadora

3.1. El teorema de Pitágoras

Recordemos que un ángulo recto es aquel que mide 90° . Un triángulo se llama **triángulo rectángulo** cuando uno de sus ángulos es recto. En estos triángulos se denomina **hipotenusa** al mayor de los tres lados; a los otros dos lados menores se les denomina **catetos**.



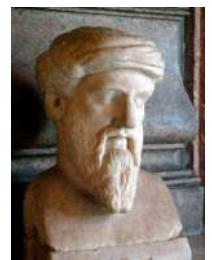
Triángulo rectángulo



En estos triángulos se cumple la siguiente propiedad: “El cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los catetos al cuadrado”. Si llamamos a la longitud de la hipotenusa h , a la de un cateto c_1 y a la de otro c_2 , se cumple:

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

Ese enunciado se conoce con el nombre de **Teorema de Pitágoras**. Fue descubierto posiblemente por un discípulo de un filósofo y matemático griego del siglo VI antes de Cristo llamado Pitágoras.



Ejemplo: Si un triángulo rectángulo tiene de hipotenusa 26 cm y uno de los catetos 10 cm ¿Cuánto mide el otro cateto?

Escribimos la expresión del teorema de Pitágoras: $h^2 = c_1^2 + c_2^2$

Suponemos que conocemos h y c_1 despejamos entonces c_2 : $c_2^2 = h^2 - c_1^2$,

Sustituyendo: $h^2 = 676$ y $c_1^2 = 100$

Luego: $c_2^2 = 676 - 100 = 576$ $c_2^2 = 576$

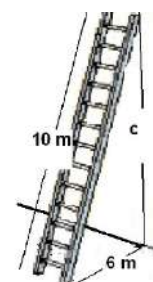
Al realizar la raíz cuadrada resulta $c_2 = 24$ cm.

El teorema nos permite resolver muchos problemas de aplicación práctica.

Ejemplo: Una escalera de 10 metros de longitud está apoyada sobre la pared. El pie de la escalera dista 6 metros de la pared. ¿Qué altura alcanza la escalera sobre la pared?

Aplicando el Teorema de Pitágoras: $h^2 = c^2 + c^2$; sustituyendo para este caso: $10^2 = 6^2 + c^2$

Luego: $c^2 = 100 - 36 = 64$ de donde: $c = 8$ metros.



Ejemplo de aplicación del Teorema de Pitágoras

20. Completa los datos que faltan en la tabla aplicando el teorema de Pitágoras:

hipotenusa	cateto	cateto
10 cm	8 cm	
50 cm		30 cm
45 cm	27 cm	
	12 cm	9 cm
20 cm		12 cm
25 cm	20 cm	
	28 cm	21 cm

3.2. Aproximaciones: truncamiento y redondeo

Al realizar una raíz lo más normal es que obtengamos números con muchas cifras decimales, para trabajar con menos cifras decimales podemos realizar aproximaciones a la cifra que nos interese, aunque se pierda algo de exactitud. Para aproximar un número se suelen utilizar dos técnicas: **truncamiento y redondeo**.

El truncamiento consiste en eliminar las cifras que están a la derecha de la unidad a la que debemos truncar.

Ejemplos:

Truncar por las décimas 63,5217

Debemos truncar por décimas, lo que significa que todas las cifras posteriores a las décimas (centésimas, milésimas...) debemos eliminarlas. Así nos queda: 63,5

Truncar por las centésimas 63,5217

Al truncar por centésimas, eliminamos milésimas, diezmilésimas...

Nos queda: **63,52**

Redondeo un número a una unidad determinada, debemos fijarnos en la cifra inmediatamente posterior (la que le sigue) y:

- a) si es mayor o igual que 5 se aumenta en uno la cifra anterior.
- b) si es menor que 5 se deja la cifra igual.

Ejemplos:

Redondea a las centésimas 41, 2373, como las milésimas es mayor que 5 entonces

Nos queda **41, 24**

Redondea a las centésimas 41, 2713

Para redondear a las centésimas el número 41, 2713, nos fijamos en la cifra de las milésimas. Esta cifra es un 1, por lo que dejamos las centésimas igual.

Así nos queda: **41, 27**

21. Redondear y truncar los tres números siguientes a la centésima.

- a) 12,2589
- b) 48,81225
- c) 10,0137

22. El lado de un triángulo equilátero vale 10 cm. ¿Cuánto vale la altura?

23. Calcula la diagonal de un cuadrado de lado 20 cm

24. Un jardín en forma de trapecio isósceles tiene dos lados paralelos de 80 y 140 m y los otros dos son de 50 m de longitud. Halla su área.

25. Un cable de 2,5 m de longitud une el extremo superior de una antena de televisión con un punto situado en el suelo a 1,5 m de su base. ¿Cuál es la altura de la antena?

4. Poliedros y cuerpos de revolución

Los **cuerpos geométricos** son regiones cerradas del espacio.

4.1. Poliedros. Elementos de un poliedro

El **poliedro** es un cuerpo geométrico cuyas caras son polígonos. Se llaman **poliedros regulares** cuando sus caras son polígonos regulares.

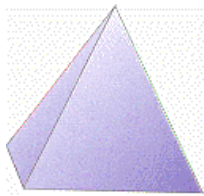
Los elementos principales de un poliedro son las caras, los vértices y las aristas:

- **Caras:** polígonos que delimitan el poliedro.
- **Aristas:** bordes de las caras.
- **Vértices:** puntos donde se encuentran tres o más aristas.

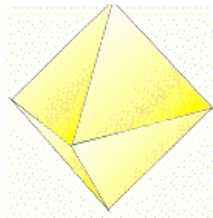
$C+V=A+2$ Teorema de Euler (Caras más vértices igual a aristas más dos)

Sólo hay cinco poliedros regulares: **tetraedro, cubo, octaedro, dodecaedro e icosaedro.**

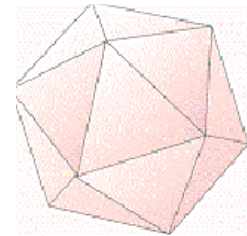
Con triángulos equiláteros construimos 3 clases de poliedros regulares:



TETRAEDRO
4 caras

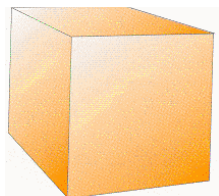


OCTAEDRO
8 caras



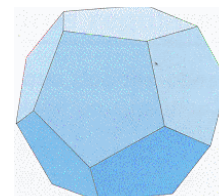
ICOSAEDRO
20 caras

... con cuadrados construimos solo uno:



CUBO O HEXAEDRO
6 caras

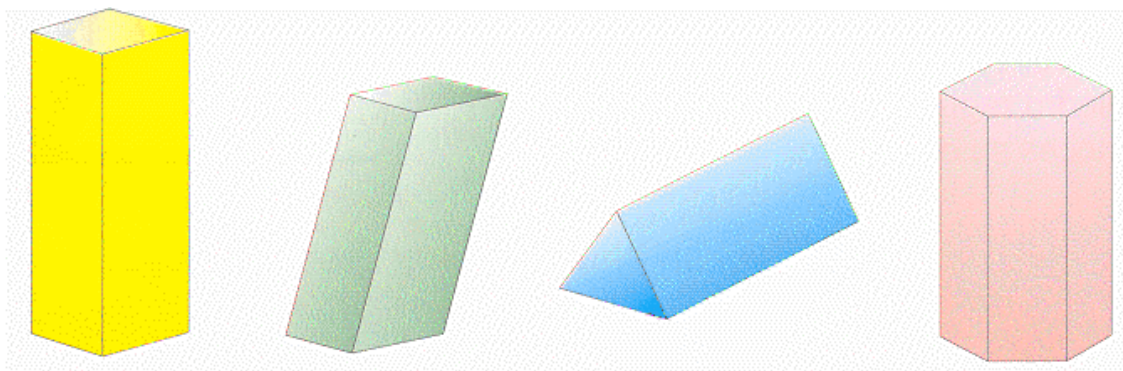
... con pentágonos regulares se puede hacer otro:



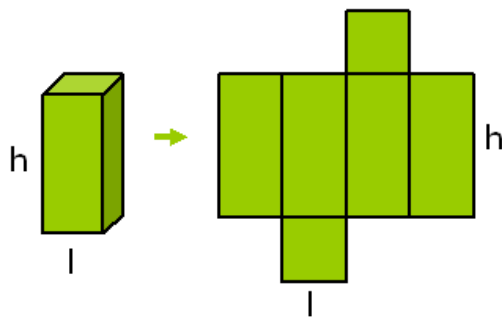
DODECAEDRO
12 caras

4.2. Los prismas

Los prismas son poliedros que tienen por bases dos polígonos iguales y por caras laterales, paralelogramos. En particular, los prismas cuyas caras son todos paralelogramos (polígono de cuatro lados paralelos dos a dos) se llaman **paralelepípedos**.



Área de la superficie de un prisma: es la suma del área lateral más el área de las dos bases.



$$\text{Área de la base} = l^2$$

$$\text{Área lateral} = 4 \cdot l \cdot h$$

$$\text{Área total} = 2 \cdot l^2 + 4 \cdot l \cdot h$$

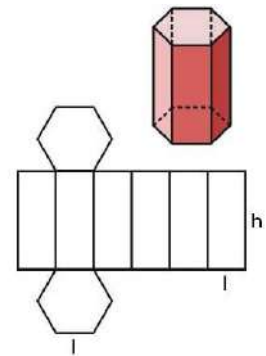
Si el prisma es **hexagonal**:

$$\text{Área lateral} = 6 \cdot l \cdot h$$

$$\text{Área total} = \text{área lateral} + 2 \cdot \text{área de la base}$$

$$\text{Área total} = 6 \cdot l \cdot h + 2 \cdot \text{área del hexágono}$$

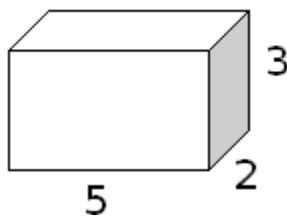
Donde: **Área hexágono** = $\frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2}$



Volumen de un prisma: se calcula multiplicando el área de la base por la altura.

$$\text{Volumen prisma} = \text{área base} \cdot \text{altura}$$

Ejemplo: Vamos a calcular el área y el volumen del prisma de la figura. El área es la suma de las áreas de las caras. Como son seis rectángulos, sólo tienes que sumar el área de cada uno de ellos.



$$\text{Área de la base} = 5 \cdot 2 = 10$$

$$\text{Área de la cara anterior} = 5 \cdot 3 = 15.$$

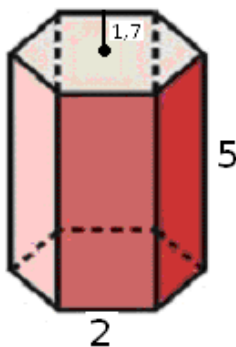
$$\text{Área de la cara lateral} = 2 \cdot 3 = 6.$$

$$\text{Luego, Área} = 10 \cdot 2 + 15 \cdot 2 + 6 \cdot 2 = 20 + 30 + 12 = 62.$$

Volumen del prisma: es el área de la base por la altura.

$$V = a \cdot b \cdot c = 5 \cdot 2 \cdot 3 = 30.$$

Ejemplo: Calcula el área y el volumen de un depósito con forma de prisma hexagonal cuya altura mide 5 metros, el lado del hexágono de la base 2 metros y la apotema mide 1,7 metros.



$$\text{El perímetro de la base es } 6 \cdot 2 = 12 \text{ m}$$

$$\text{Área hexágono} = \frac{\text{perímetro} \times \text{apotema}}{2} = \frac{6 \cdot 2 \cdot 1,7}{2} = 10,2 \text{ m}^2$$

$$\text{Como son dos bases: Área bases} = 2 \cdot 10,2 = 20,4 \text{ m}^2$$

$$\text{El área de una de las caras laterales es } 2 \cdot 5 = 10 \text{ m}^2$$

$$\text{Como son 6 caras laterales: Área lateral} = 6 \cdot 10 = 60 \text{ m}^2$$

$$\text{Luego el área total es } 20,4 + 60 = \mathbf{80,4 \text{ m}^2}$$

El volumen es el área de la base por la altura:

$$\text{Volumen} = 10,2 \cdot 5 = \mathbf{51 \text{ m}^3}$$

4.3. Cuerpos redondos: cilindro y esfera

Los **cuerpos redondos** se forman al girar una figura alrededor de una recta llamada eje. Los más sencillos son el cilindro, el cono y la esfera.

► Cilindro

Es un cuerpo geométrico engendrado por el giro de un rectángulo alrededor de uno de sus lados.

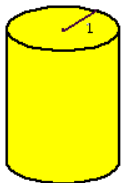
Área de un cilindro: es la suma del área de las dos bases y el área lateral.

Las bases son círculos, cuya área es $A = \pi r^2$

La parte lateral, si la cortas y la estiras, es un rectángulo, de base la longitud de la circunferencia y de altura h . Luego:

- Área lateral: $2 \cdot \pi \cdot r \cdot h$
- Área base = $\pi \cdot r^2$
- Área total = $2 \cdot \pi \cdot r \cdot h + 2 \pi \cdot r^2$
- Volumen cilindro = área base \cdot altura = $\pi \cdot r^2 \cdot h$

Ejemplo: Vamos a calcular el área y el volumen de un cilindro de 3 metros de altura y 1 metro el radio de la base:



$$\text{Área lateral: } 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h = 2 \cdot \pi \cdot 1,3 = 18,84 \text{ m}^2$$

$$\text{Área base} = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot 1^2 = \pi = 3,14 \text{ m}^2$$

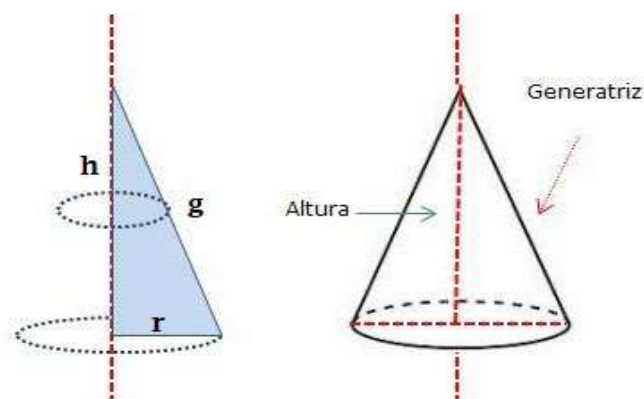
$$\text{Área total} = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot h + 2 \pi \cdot r^2 = 21,98 \text{ m}^2$$

$$\text{Volumen cilindro} = \text{área base} \cdot \text{altura} = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3,14 \cdot 3 = 9,42 \text{ m}^3$$

► Cono

Es un cuerpo geométrico engendrado por el giro de un triángulo rectángulo alrededor de uno de sus catetos.

Al segmento que une el vértice con un punto cualquiera de la circunferencia base se le llama generatriz (g). El triángulo que genera el cono tiene por catetos r y h , y por hipotenusa g .



El área lateral se calcula con la fórmula: $a = \pi \cdot r \cdot g$

El área de la base es el del círculo de radio r $a = \pi \cdot r^2$

El área total del cono = área lateral + área de la base = $\pi \cdot r \cdot g + \pi \cdot r^2$

Volumen: es la tercera parte de la que tiene el cilindro con la misma altura y la misma base; es

decir $V = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h}{3}$

Calcula el área lateral, total y el volumen de un cono cuya altura mide 4 cm y el radio de la base es de 3 cm.

$$g^2 = 4^2 + 3^2 \quad g = 5 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área lateral} = \pi \cdot r \cdot g = 3,14 \times 3 \times 5 = 47,10 \text{ cm}^2$$

$$\text{Área de la base } \pi \cdot r^2 = 28,26 \text{ cm}^2$$

$$\text{Area Total } 47,10 + 28,26 = 75,36 \text{ cm}^2$$

$$\text{Volumen} = \frac{\pi \cdot r^2 \cdot h}{3} = \frac{3,14 \times 3^2 \times 4}{3} = 37,68 \text{ cm}^3$$

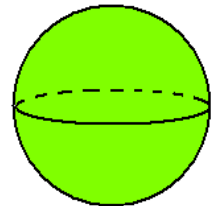
► **Esfera**

Es un cuerpo de revolución engendrado por un semicírculo que gira sobre su diámetro.

El área de la superficie de una esfera es cuatro veces el de su círculo máximo.

$$\text{Área esfera} = 4 \cdot \pi \cdot r^2$$

$$\text{Volumen esfera} = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3}$$



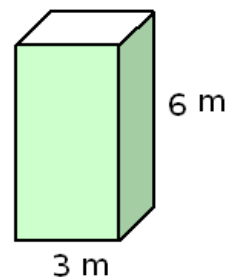
Ejemplo: Vamos a calcular cuánto cuero se necesita para fabricar un balón de 16 cm de radio. Expresaremos el resultado en decímetros.

$$\text{Área balón} = 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 4 \cdot 3,14 \cdot 16^2 = 12,56 \cdot 256 = 3215,36 \text{ cm}^2 = 32,15 \text{ dm}^2$$

Calculemos también cuánta capacidad tiene en litros:

$$\text{Volumen esfera} = \frac{4 \cdot \pi \cdot r^3}{3} = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 16^3}{3} = \frac{51.445,76}{3} \text{ cm}^3 = 17.148,59 \text{ cm}^3 = 17,15 \text{ dm}^3 = 17,15 \text{ litros}$$

26. Halla el área y el volumen del prisma cuadrangular sin tapa de la figura:



27. Calcula cuántos litros de agua caben en un depósito esférico de 10 metros de radio.

28. Halla el área y el volumen (en litros) de un depósito con forma de prisma pentagonal de 5 metros de altura. El lado de la base mide 2 y la apotema 1,4.

29. Estoy construyendo una piscina de 5,7 metros de largo, 4 metros de ancho y 1,9 metros de alto. Quiero cubrir las paredes y el fondo con azulejos de forma cuadrada de 20 cm de lado. ¿Cuántos azulejos necesitaré?

30. Una pirámide egipcia de base cuadrada tiene 150 metros de altura y 139 metros de arista de la base. ¿Cuál es su superficie lateral?

31. Calcula el área y el volumen de un cilindro recto de 4 cm de radio de la base y 7 cm de altura. Aproxima el resultado a dos decimales.

32. Calcula el área y el volumen de un cono recto en el que el radio de la base mide 2 m y la altura mide 8 m. Aproxima el resultado a dos decimales.

5. Función de relación: los sentidos

5.1. La función de relación

La **función de relación** es el conjunto de procesos que permite a los seres vivos obtener información del medio en el que viven y responder al entorno para poder adaptarse y sobrevivir. Es decir, la función de relación vincula al ser vivo con el medio ambiente. El **sistema nervioso** y el **sistema endocrino** son los que colaborarán en esta función.

Gracias a esta función, el ser humano se encuentra integrado en su medio del que obtiene información a través de receptores sensoriales.

Los receptores captan estímulos procedentes tanto del exterior del organismo, como del interior. Esas informaciones se analizan en el sistema nervioso, que elabora las respuestas.

Los sistemas que intervienen son:

- El sistema nervioso.
- El sistema endocrino.
- Los receptores sensoriales: olfato, gusto, oído y la vista. Estos pueden ser de tipo mecanorreceptores, quimiorreceptores, termorreceptores y fotorreceptores.

Las funciones que permiten a los organismos ponerse en contacto con el medio que lo rodea y tener una adecuada coordinación interna, comprenden dos mecanismos: la coordinación nerviosa y la coordinación química.

Los sentidos nos proporcionan la información vital que nos permite relacionarnos con el mundo que nos rodea de manera segura e independiente. Esto se consigue por medio de las **sensaciones**, que son el mecanismo que tiene nuestro cuerpo para procesar todos los estímulos que recibe: luz, sonidos, sabores, frío o calor, dolor, olores, incluso las caricias, cosquillas y besos.

5.2. El sentido de la vista

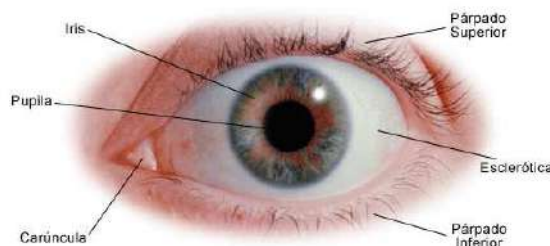
¿Por qué vemos las cosas que miramos? Al mirar recibimos la luz. Es la luz la que nos permite ver las cosas. Para ver necesitamos que la luz entre en nuestros ojos. En la oscuridad no podemos ver porque a nuestros ojos no les llega luz.

El ojo es el órgano que detecta la luz. En él reside el sentido de la vista. Mediante la visión se perciben los objetos, las distancias y los colores.

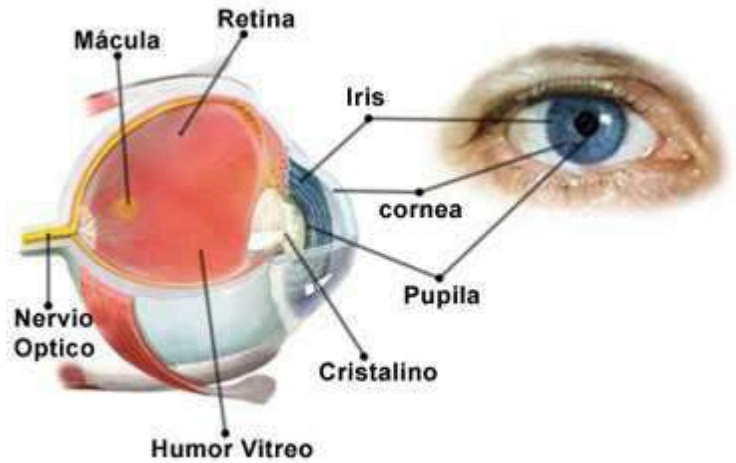
El ojo es un órgano par compuesto externamente por el globo ocular, los párpados, que tienen como misión la de proteger al ojo, y el aparato lacrimal, con la carúncula, por donde salen las lágrimas.

En su interior está constituido por:

- **Globo ocular:** alojado en una cavidad ósea, la órbita, y está rodeado por músculos, nervios, vasos sanguíneos y la glándula lacrimal.
- **Córnea:** capa transparente, situada delante del iris; ayuda a enfocar la imagen



- **Conjuntiva:** capa fina y transparente que cubre el frente del ojo.
- **Iris:** situado entre la córnea y el cristalino. Es un músculo que regula la cantidad de luz que entra en el ojo. Determina el color del ojo.
- **Pupila:** abertura en el centro del iris por donde penetra la luz. Su tamaño cambia según la cantidad de luz que llega al ojo.
- **Cristalino:** lente transparente, que puede cambiar de forma dependiendo de la distancia del objeto para que la imagen se forme en la retina.
- **Humor acuoso:** líquido claro cuya función es nutrir a la córnea y al cristalino.
- **Humor vítreo:** líquido gelatinoso más espeso que el humor acuoso. Baña la cámara situada por detrás del cristalino. Sujeta a la retina para que no se produzca un desprendimiento. Permite el paso de luz.



▶ **¿Cómo vemos los objetos?**

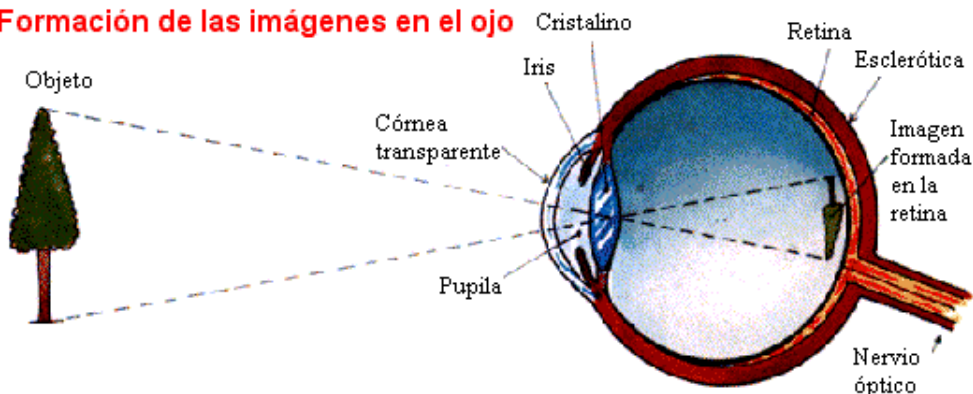
Es debido a la estructura interna del globo ocular, que está formado por tres capas:

- **Esclerótica:** capa externa en continuidad con la cornea. Es el blanco de los ojos. Su misión es proteger el ojo. Contiene la conjuntiva.
- **Coroides:** capa media, contiene capilares responsables de la nutrición de la retina.
- **Retina:** capa interna donde se sitúan las células sensibles a la luz: los conos y los bastones. Los conos son más sensibles a la luz intensa, permiten una visión muy nítida y el color. Los bastones, por el contrario, están adaptados a la visión en penumbra, proporcionan las imágenes en blanco y negro.

En el proceso de la visión se producen estos pasos:

1. Los rayos de luz entran al ojo por la pupila, que al contraerse y dilatarse regula la entrada de luz.
2. Al atravesar la córnea y el cristalino, los rayos de luz se refractan y se aproximan.
3. Los rayos de luz se juntan en la retina, donde se forma una imagen invertida y más pequeña que el objeto.
4. Las células sensibles de la retina, conos y bastones, se estimulan con la luz y envían mensajes al cerebro a través del nervio óptico. El cerebro elabora con estos mensajes la imagen real del objeto que es la que se percibe.

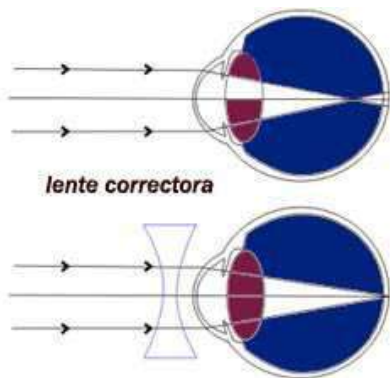
Formación de las imágenes en el ojo



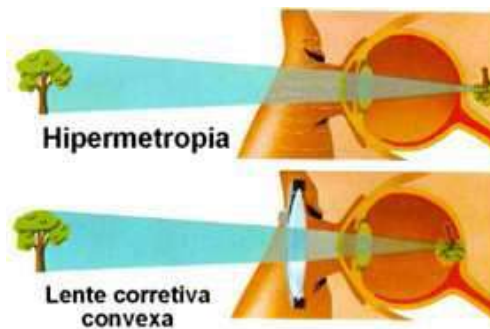
► **Enfermedades que afectan a la visión**

Para ver las cosas también necesitamos que nuestro sistema de visión funcione bien. Cuando esto no sucede utilizamos las **lentes**. Las lentes sirven para corregir anomalías de la visión relacionadas con la formación de la imagen en la retina.

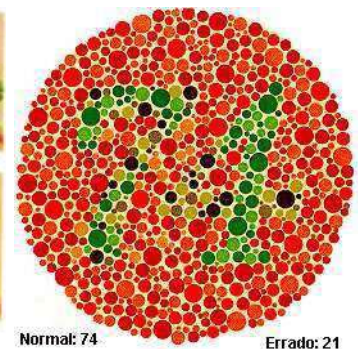
- **Miopía:** el miope ve bien de cerca, pero no de lejos. Su globo ocular es muy alargado o su cristalino muy curvado, de forma que la imagen se forma delante de la retina. Se corrige con lentes divergentes ().
- **Hipermetropía:** estas personas ven bien de lejos, pero no de cerca. Su globo ocular es demasiado corto o su cristalino poco curvado, así la imagen se forma detrás de la retina. Se corrige con lentes convergentes ().
- **Astigmatismo:** proviene de un problema en la curvatura de la córnea, que impide el enfoque claro de los objetos cercanos o lejanos. Además de afectar la visión, puede producir dolores de cabeza o mareos.
- **Presbicia:** se produce a partir de los 40 años. La visión cercana se hace borrosa, pero la de lejos es buena. Se debe a la pérdida de elasticidad del cristalino.
- **Daltonismo:** dificultad para distinguir el rojo y el verde. Es mucho más corriente en el hombre que en la mujer, debido a que el gen que lo determina se encuentra en el cromosoma X.
- **Cataratas:** es la principal causa de pérdida de visión entre los mayores de 55 años. Está causada por la acumulación de células muertas en el cristalino, que se vuelve opaco progresivamente, hasta perderse la visión.



La miopía y su corrección



La hipermetropía y su corrección



Dibujo para detectar el daltonismo

33. Relaciona cada estructura del ojo con su función:

Estructura	Función
1. Pupila	a. Enfoca la imagen
2. Iris	b. Regula la entrada de la luz
3. Córnea	c. Lugar por donde entra la luz

34. Ordena las siguientes estructuras partiendo de la primera que recibe la luz: retina, córnea, pupila y cristalino.

35. ¿Cuál es la función de los conos y los bastones?

36. Construye frases asociando cada enfermedad con su causa y sus síntomas:

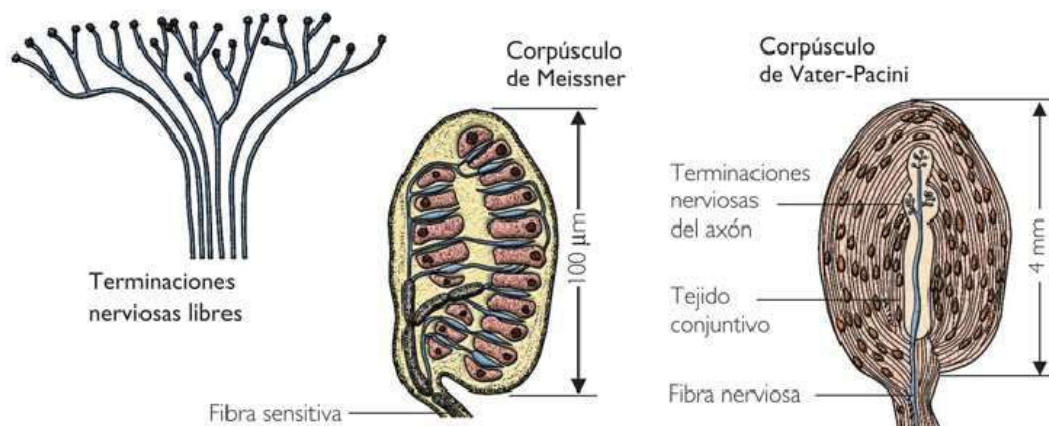
Enfermedad	Causa	Síntoma
1. Hipermetropía	a. Problema en la curvatura de la cornea	1. Ve bien de lejos, pero no de cerca
2. Astigmatismo	b. Pérdida de elasticidad del cristalino	2. Ve cada vez más borroso.
3. Presbicia	c. Cristalino opaco	3. No enfoca bien de cerca o de lejos.
4. Cataratas	d. Globo ocular demasiado corto	4. Dolor de cabeza.

5.3. El sentido del tacto

A través del tacto, el cuerpo percibe el contacto con las distintas sustancias, objetos, etcétera. Los seres humanos presentan terminaciones nerviosas especializadas en la piel, que se llaman **receptores del tacto**. Estos receptores se encuentran en la **dermis** (capa situada bajo la epidermis de la piel) y transportan las sensaciones hacia el cerebro, a través de las fibras nerviosas. Habrás notado que hay zonas de tu cuerpo que poseen mayor sensibilidad. Ésta depende de la cantidad de corpúsculos táctiles por unidad de superficie que tenemos en cada parte de nuestro cuerpo. Así, en las yemas de los dedos tenemos más sensibilidad que en las rodillas.

Los receptores del tacto, que son capaces de percibir las sensaciones de **contacto, dolor, frío y calor**, son:

- **Corpúsculos de Pacini:** se ubican en la zona profunda de la piel, sobre todo en los dedos de las manos y de los pies. En general son poco abundantes. Detectan **presiones** y deformaciones de la piel, y sus estímulos duran poco.
- **Terminaciones nerviosas libres:** están en casi todo el cuerpo y se especializan en sentir el **dolor**.
- **Terminaciones nerviosas de los pelos:** sensibles al **tacto**. La mayoría de los pelos son de este tipo.
- **Corpúsculo de Meissner:** se encuentran en las papilas dérmicas, abundantes en los extremos de los dedos, los labios, la lengua, etcétera. Se ubican en la zona superficial de la piel y se especializan por el **tacto fino**.
- **Corpúsculos de Krause:** presentes en la superficie de la dermis y son sensibles al **frío**. Se ubican en especial en la lengua y en los órganos sexuales.
- **Corpúsculo de Rufini:** poco numerosos, alargados y profundos, son sensibles al **calor**.



5.4. El sentido del olfato

El olfato es el sentido encargado de detectar y procesar los olores. Es un sentido químico, en el que actúan como estimulante las partículas aromáticas u odoríferas desprendidas de los cuerpos volátiles, que ingresan por el epitelio olfativo ubicado en la nariz, (**pituitaria**) y son procesadas por el sistema olfativo. La nariz distingue entre más de 10.000 aromas diferentes. El olfato es el sentido más fuerte al nacer. Así reconoce un bebé a su madre.

5.5. El sentido del gusto

La lengua alberga unas estructuras especializadas en la detección de las moléculas químicas, **las papilas gustativas**. Ellas recubren la zona superior de la lengua, otorgándole una textura rugosa.

Las papilas contienen en su interior los **botones gustativos**, los que poseen directa conexión con las fibras nerviosas. Las sensaciones gustativas se producen cuando la saliva disuelve las sustancias y estas se ponen en contacto con las papilas gustativas. Entonces, las terminaciones nerviosas son excitadas y se genera una corriente que es conducida por el nervio correspondiente al cerebro, donde se traduce en la sensación gustativa correspondiente.

► **Sabores**

El sabor es una sensación más compleja que el gusto, ya que se debe no sólo a las moléculas disueltas en la saliva, sino a la combinación del gusto, el olor, el tacto y la temperatura. Por ejemplo, cuando estás acatarrado y tienes la nariz taponada, la comida sabe diferente, o una misma comida fría no sabe igual que caliente. En realidad, sólo somos capaces de detectar los cuatro sabores primarios: dulce, salado, ácido y amargo.

Ahora bien, los sabores percibidos son una **mezcla** de todos ellos, además de la influencia que también ejerce el olfato. El gusto y el olfato poseen una interesante conexión nerviosa que produce el extraño fenómeno de oler los alimentos antes de degustarlos. Si no lo crees, tápate la nariz y prueba un alimento. Verás que la sensación no es la misma.

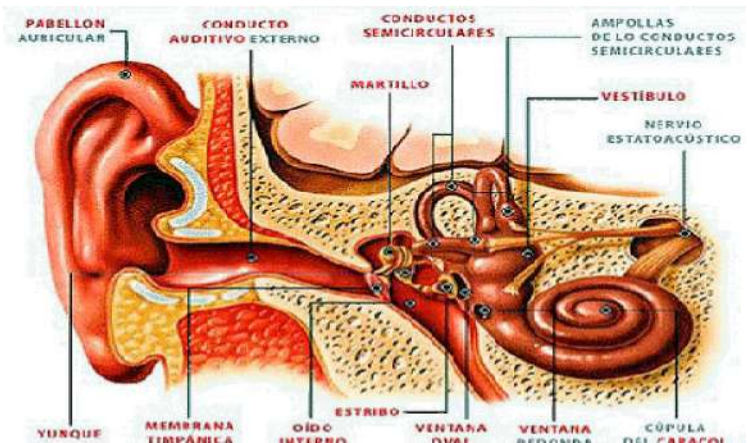
Los **lados** de la lengua son más sensibles a los sabores ácido y salado, mientras que la **punta** de la lengua lo es al sabor dulce, y la **parte posterior** de la misma, al sabor **amargo**. Todos ellos se **combinan** para dar la sensación que percibimos cuando disfrutamos de las comidas o bebidas.

5.6. El oído

Los oídos son los órganos de la audición. Se sitúan a ambos lados de la cabeza y captan vibraciones sonoras que transmiten al cerebro y que percibimos como sonidos.

El oído consta de tres partes principales:

- **Oído externo:** formado por la oreja y el conducto auditivo externo.
- **Oído medio:** contiene el tímpano y la cadena de huesecillos, denominados martillo, yunque y estribo.
- **Oído interno:** formado por el caracol enrollado en espiral y lleno de líquido. En su interior se encuentran las células ciliadas, que al ser estimuladas por las vibraciones sonoras, envían mensajes al cerebro.



► **¿Cómo funciona el oído?**

El sonido se transmite por el aire mediante **ondas**. Habrás observado que al tirar una piedra a un estanque se deforma su superficie formando ondas concéntricas. Del mismo modo se transmiten las ondas sonoras deformando el aire.

La audición se produce en los siguientes **pasos**:

1. Las ondas sonoras penetran por el **conducto auditivo** hasta llegar al **tímpano**.
2. La membrana timpánica amplifica y transmite esta vibración a la **cadena de huesecillos**, haciendo que se muevan.
3. El movimiento hacia atrás y hacia delante de los huesecillos transmite la vibración al **caracol**, a través de la membrana de la ventana oval.
4. Las **células ciliadas** que tapizan el interior del caracol, al ser estimuladas por la vibración que se transmite a través del líquido, envían mensajes al cerebro y de esta forma oímos. La intensidad del sonido depende del número de células que se estimulan.

37. Relaciona cada receptor con la sensibilidad que es capaz de captar

Sensibilidad	Receptores
1. Dolor	a. Corpúsculos de Krause
2. Frío	b. Corpúsculos de Rufini
3. Calor	c. Corpúsculos de Pacini
4. Presión	d. Terminaciones nerviosas libres

38. Coge un poco de azúcar y ponlo en el centro de tu lengua, notarás que no eres capaz de distinguir su sabor. ¿Por qué?

Accede a estos enlaces para ampliar información sobre los sentidos. Realiza los ejercicios propuestos

http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizador-1/Visualizar/Visualizar.do?identificador=es-an_2016101312_9125122&secuencia=true

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena11/index_3quincena11.htm

6. El sistema nervioso

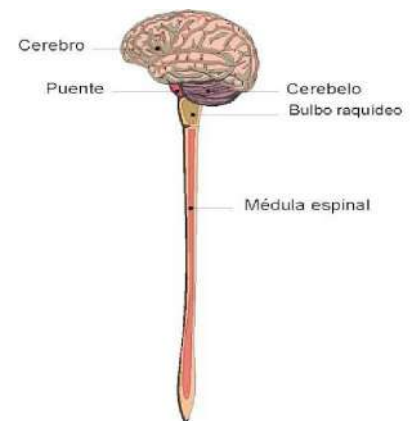
Un piloto de Fórmula 1, una cuidadora de guardería, una gimnasta, un electricista y todos nosotros realizamos nuestras tareas y nos relacionamos con nuestro entorno de forma coordinada y eficaz por que poseemos un centro de control que organiza al resto del organismo en función de esas tareas. Además, este sistema nos permite relacionarnos con el medio, recibir información a través de los órganos de los sentidos y responder de la forma más adecuada a cada situación.

Y lo más importante, es el sistema que nos ha dado la capacidad de razonar, de aprender, de comunicarnos, de desarrollar nuestra inteligencia, y, por tanto, de ser la especie que ha dominado nuestro mundo. Este centro de control es el sistema nervioso.

6.1. El sistema nervioso. Cómo es y cómo funciona

El Sistema Nervioso está compuesto por el **Sistema Nervioso Central** (formado por el encéfalo y la médula espinal) y el **Sistema Nervioso Periférico** (formado por los nervios, que según su procedencia son de dos tipos craneales -unidos al encéfalo-, y raquídeos -unidos a la médula).

El encéfalo y la médula espinal, son los centros de control más importantes. Se encargan de recibir e interpretar los estímulos que captan nuestros sentidos, así como de elaborar las respuestas que necesitamos en cada momento y de mantener nuestro funcionamiento orgánico.



► El encéfalo

Es la parte principal del sistema nervioso central. Controla a los demás órganos, nos permite tener memoria, aprender y tener sentimientos. Todo ello nos ha posibilitado ser la especie dominante en nuestro mundo. Dada su importancia, está recubierto por el cráneo, que es la parte más resistente de nuestro cuerpo.

En el encéfalo humano se diferencian varias partes:

- **Cerebro:** La parte fundamental, contiene la corteza cerebral, lugar en el que interpretamos los estímulos externos y elaboramos las respuestas. Allí radican la consciencia y la voluntad.
- **Tálamo:** controla el sistema hormonal y nuestros instintos más básicos, como el hambre o la sed, los instintos sexuales, el sueño, y algo tan humano como los sentimientos.
- **Cerebelo:** controla todo lo que son movimientos aprendidos, mecánicos, tales como andar o montar en bicicleta. El movimiento lo iniciamos voluntariamente desde la corteza cerebral, pero luego el control pasa al cerebelo.
- **Bulbo raquídeo:** el encargado de controlar el funcionamiento de nuestros órganos: el latido cardíaco, el ritmo respiratorio, la presión arterial, el estado de la digestión, la deglución, etcétera.

La única estructura **consciente** del encéfalo es el cerebro. Todas las demás partes del encéfalo

realizan el control de funciones involuntarias. Aunque somos conscientes de que las realizamos, no tenemos control voluntario sobre ellas.

► La médula espinal

Es la parte del sistema nervioso contenida dentro de la columna vertebral. Se extiende desde la base del cráneo y se continúa con el bulbo raquídeo.

De cada lado de la médula surgen **31 pares de nervios espinales**, que se dividen en: nervios cervicales, torácicos, lumbares, sacros y coccígeos. Los últimos pares de nervios espinales forman la llamada cola de caballo.

La médula espinal transmite la información que le llega desde los nervios periféricos procedentes de distintas regiones corporales hasta los centros superiores. El propio cerebro actúa sobre la médula enviando impulsos. La médula espinal también transmite impulsos a los músculos, los vasos sanguíneos y las glándulas a través de los nervios que salen de ella, bien en respuesta a un estímulo recibido, bien en respuesta a señales procedentes de centros superiores del sistema nervioso central.

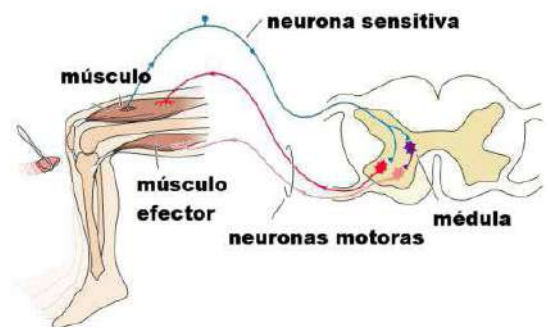
► La coordinación nerviosa

La coordinación que realiza el sistema nervioso es **instantánea**: este sistema capta información en todo momento y elabora respuestas que se ejecutan inmediatamente.

En la elaboración de respuestas intervienen tanto el encéfalo como la médula. Como hemos visto, el encéfalo realiza un control voluntario e involuntario. La médula, en cambio, sólo realiza un control involuntario de ciertos reflejos.

A) El acto reflejo es aquel que realizamos sin intervención de la corteza cerebral, es decir, son ajenos a nuestra consciencia, y, por tanto, a nuestra voluntad. Están controlados por centros de control secundarios, tales como la médula espinal y los ganglios. Un ejemplo lo tienes en lo que sucede cuando te quemas o te pinchas un dedo: lo retiras antes de que llegues a darte cuenta de lo que sucede, precisamente para evitar males mayores. Esta es la función de estos movimientos reflejos: ser rápidos para evitar mayores problemas.

En un acto reflejo intervienen un nervio sensitivo que capta información, la médula espinal y un nervio motor que conecta con el músculo. Pero, ¿cómo se produce la respuesta?



1º, el nervio sensitivo en la piel detecta un posible peligro.

2º, se transmite un impulso nervioso de la piel a la médula espinal, donde se traspa del nervio sensitivo al nervio motor.

3º, los nervios motores transmiten impulsos a los músculos, lo que provoca que el músculo de la mano se contraiga para alejarse de la fuente de calor. Se consigue así una respuesta muy rápida ante situaciones de peligro.

Se pueden comprobar los reflejos con golpecitos en la rodilla con un pequeño martillo.

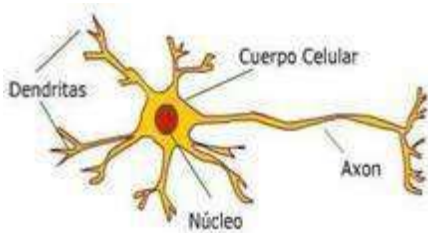
B) El acto voluntario se trata de un acto consciente que depende de nuestra voluntad. En él intervienen la médula espinal y el encéfalo. Se produce cuando un receptor recibe un impulso y envía la información a las vías sensitivas, que la llevan a la médula espinal y de éstas al cerebro, donde se elabora una respuesta.

6.2. La célula nerviosa: la neurona

Observando una porción de encéfalo al microscopio, es bastante fácil descubrir que el tejido nervioso que forma este órgano; es una maraña de células de forma poco común. Estas células se llaman **neuronas**.

Las neuronas son las células especializadas del Sistema Nervioso.

► Estructura de las neuronas



La forma de las neuronas es muy compleja. Presentan tres partes: el **cuerpo neuronal** o soma; del soma salen unas prolongaciones delgadas, denominadas **dendritas** y otra de mayor tamaño, llamada **axón** o fibra nerviosa. Un conjunto de axones o dendritas forman un nervio.

Las dendritas son vías de entrada de los impulsos nerviosos a las neuronas y los axones son vías de salida.

Los cuerpos celulares de las neuronas se agrupan habitualmente en masas llamadas **ganglios**. La **mielina** es una envoltura en espiral de materia grasa que recubre a los axones. La vaina de mielina proporciona mayor velocidad de conducción del impulso nervioso.

Las neuronas se conectan entre sí mediante las dendritas y los axones. Pero esta conexión no implica que las neuronas estén unidas; de hecho, las dendritas y las ramificaciones finales del axón a las que se conectan están separadas por un pequeño espacio llamado **sinapsis**.

► La transmisión de la información: el impulso nervioso

La información en el sistema nervioso se transmite mediante el **impulso nervioso**, que se propaga a lo largo de la neurona mediante cambios eléctricos y químicos de su membrana, que hacen del impulso una especie de corriente eléctrica.

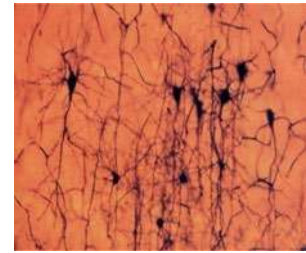
¿Pero qué sucede en la sinapsis para que no se interrumpa la transmisión de los impulsos? En este caso, la propagación del impulso nervioso necesita la colaboración de unas sustancias, los **neurotransmisores**. Cuando un impulso llega al extremo del axón de una neurona, este extremo libera neurotransmisores, que son captados por los receptores de membrana de la neurona siguiente y hacen que se produzca otro impulso nervioso en ésta. La dirección del impulso nervioso en el espacio sináptico siempre va en dirección de **axón a dendrita**.

► Influencia de los fármacos en la transmisión sináptica

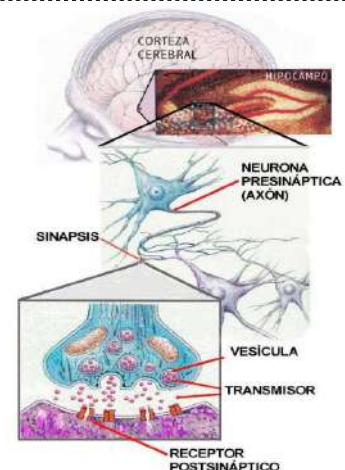
En términos generales, los fármacos actúan a nivel de la sinapsis, por ser la estructura más modificable del sistema nervioso. Se pueden clasificar en dos grandes grupos: aquellos que la favorecen o activan (**estimulantes**) y aquellos que la dificultan (**bloqueadores**).

La salida al espacio sináptico del neurotransmisor va seguida del reconocimiento de éstos por los receptores de la neurona postsináptica. El fármaco y el neurotransmisor entran aquí en competencia por la utilización de estos receptores, ya que su estructura es semejante y, por tanto, reconocible por ellos. La respuesta del organismo se verá, pues, modificada por la presencia de estas sustancias.

Cuando este cambio es debido a la presencia crónica de un determinado fármaco o droga, pasa a ser la condición estable de funcionamiento; es cuando surge la **dependencia física**: el



Vista al microscopio de un conjunto de neuronas



Transmisión de la señal nerviosa al receptor postsináptico

organismo necesita esa sustancia a la que se ha acostumbrado para su normal funcionamiento. De ahí que algunos tipos de drogas sean muy adictivas. Otras sólo crean **dependencia psíquica**: nuestro organismo nos induce a sentirnos mejor cuando tiene esa sustancia (es lo que ocurre, por ejemplo, con la nicotina).

39. Relaciona cada columna contestando a las preguntas:

1. ¿Cuáles son las partes del Sistema Nervioso Central? (a)	a. La médula y el encéfalo
2. ¿Cuáles son las principales funciones de la médula espinal? (c)	b. Coordinación muscular y equilibrio
3. ¿Cuáles son las funciones del cerebelo? (b)	c. Refleja y conductora.
4. ¿Qué funciones tiene el cerebro? (d)	d. Interpreta los estímulos y elabora

40. ¿Qué estructuras del sistema nervioso son consciente y cuáles inconscientes?

41. Rellena los huecos en el siguiente texto con los términos siguientes:

La coordinación que realiza el sistema nervioso es instantánea, es decir, capta la información y elabora _____ de forma inmediata. Pero la vía de coordinación es diferente según se trate de _____ o de actos voluntarios. Los actos reflejos están controlados por _____ y los voluntarios por _____.
Banco de palabras: **el encéfalo, actos reflejos, la médula espinal, respuestas**

Accede a estos enlaces para ampliar información sobre los sentidos. Realiza los ejercicios propuestos:

http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizador-1/Visualizar/Visualizar.do?identificador=es-an_2016101312_9125124&secuencia=true

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esobiologia/3quincena11/index_3quincena11.htm

7. El sistema endocrino: glándulas endocrinas y su funcionamiento

7.1 El sistema endocrino

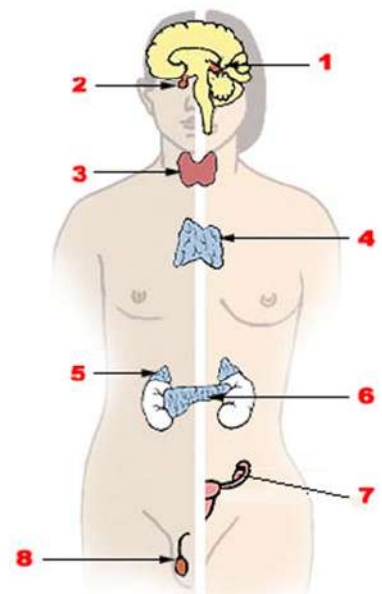
El **sistema endocrino**, también llamado sistema de glándulas de secreción interna, es el conjunto de órganos y tejidos del organismo, que segregan un tipo de sustancias llamadas **hormonas**, que son liberadas al torrente sanguíneo y regulan algunas de las funciones del cuerpo. Es un sistema de señales que guarda algunas similitudes con el sistema nervioso, pero en lugar de utilizar impulsos eléctricos a distancia, funciona exclusivamente por medio de sustancias (señales químicas) que se liberan a la sangre.

Las **hormonas** regulan muchas funciones en el organismo, incluyendo, entre otras, la velocidad de crecimiento, la función de los tejidos, el metabolismo, el desarrollo y funcionamiento de los órganos sexuales y algunos aspectos de la conducta. El sistema endocrino actúa como una red de comunicación celular que responde a los estímulos liberando hormonas.

7.2 Las glándulas endocrinas

Glándulas endocrinas importantes. (masculino a la izquierda, femenino a la derecha):

1. Glándula pineal,
2. Glándula pituitaria,
3. Glándula tiroideas,
4. Timo,
5. Glándula suprarrenal,
6. Páncreas,
7. Ovario,
8. Testículo.



Las **hormonas** son sustancias químicas segregadas por las glándulas endocrinas. Básicamente funcionan como mensajeros químicos que transportan información de una célula a otra. Por lo general, son liberadas directamente dentro del torrente sanguíneo, y hacen su efecto en determinados órganos o tejidos a distancia de donde se sintetizaron, de ahí que las glándulas que las producen sean llamadas endocrinas (*endo* dentro). La producción de hormonas está controlada por el sistema nervioso, concretamente por el hipotálamo, una estructura que se encuentra en la base del cerebro.

En general las **funciones de las hormonas** se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Activan o inhiben la actividad de determinados órganos.
- Regulan el metabolismo.
- Interviene en el desarrollo y crecimiento de los tejidos.
- Regulan la conducta.

PRINCIPALES GLÁNDULAS ENDOCRINAS Y HORMONAS QUE PRODUCEN

GLÁNDULA	HORMONA	ACCIÓN PRINCIPAL	MECANISMO QUE CONTROLA LA SECRECIÓN
HIPÓFISIS	Hormona del crecimiento (STH)	• Estimula el crecimiento óseo y muscular.	Factor liberador hipotalámico.
	Prolactina	• Estimula la producción y	Factor liberador
	Hormona estimulante del tiroides (TSH)	• Estimula el tiroides.	Tiroxina en sangre; factor liberador hipotalámico.
	Hormona adreno-cortico-trópica (ACTH)	• Estimula la corteza adrenal.	Cortisol en sangre; factor liberador hipotalámico.
	Hormona estimulante del folículo (FSH)	• Estimula el folículo ovárico y la espermatogénesis.	Estrógenos en sangre; factor liberador hipotalámico.
	Hormona luteinizante (LH)	• Estimula el cuerpo lúteo y la ovulación en la mujer; las células intersticiales en el	Progesterona o testosterona en sangre; factor liberador
HIPOTÁLAMO	Oxitocina	• Estimula las contracciones	Sistema nervioso.
	Hormona antidiurética (ADH)	• Controla la excreción de agua.	Concentración osmótica de la sangre; receptores del volumen plasmático.
	Factores liberadores	• Controlan la secreción de las hormonas hipofisarias.	Sistema nervioso.
TIROIDES	Tiroxina	• Controla el metabolismo.	TSH
	Calcitonina	• Controlan la liberación y retención del calcio	Concentración de iones Ca^{2+} en sangre.
PARATIROIDES	Parathormona		Concentración de iones Ca^{2+} en sangre.
CAPSULA SUPRARRENAL	Cortisol y otros glucocorticoides	• Controlan el metabolismo.	ACTH
	Aldosterona	• Afecta el equilibrio de sal y agua.	Reflejos en el riñón; iones K^+ en la sangre.
	Adrenalina y noradrenalina	• Prepara el cuerpo para la acción.	Sistema nervioso.
PÁNCREAS	Insulina	• Reduce el nivel de glucosa en la sangre.	Concentración de glucosa en sangre. Somatostatina.
	Glucagón	• Aumenta el nivel de glucosa en la sangre.	Concentración de glucosa en la sangre.
OVARIO	Estrógenos	• Desarrollan y mantienen las características sexuales	FSH

	Progesterona y estrógenos	• Promueven la continuación del crecimiento del	LH
TESTÍCULOS	Testosterona	• Desarrolla y mantiene las características sexuales	LH
PINEAL	Melatonina	• Interviene en la regulación de	Ciclos de luz y oscuridad.

42. Escribe verdadero o falso:

- En la hipófisis se produce la hormona glucagón.
- La insulina aumenta el nivel de azúcar en sangre.
- La glándula tiroides se encuentra en el cuello.
- El desarrollo de las características sexuales femeninas es controlado por los estrógenos.

43. La oxitocina se segrega en:
44. ¿Qué función realiza la insulina?
45. ¿Qué hormonas se producen en la capsula suprarrenal y cuál es su función.?
46. Relaciona cada hormona con la glándula que la produce

Hormona	Glándula
1. hormona del crecimiento	a. Hipotálamo
2. antidiurética	b. Capsula suprarrenal
3. Estrógenos	c. Hipófisis
4.-Adrenalina	d. Páncreas
5.-Glucagón	e. Ovarios

UNIDAD 3. DE QUÉ ESTAMOS FORMADOS: ESTRUCTURA DE LA MATERIA

1. Naturaleza atómica de la materia

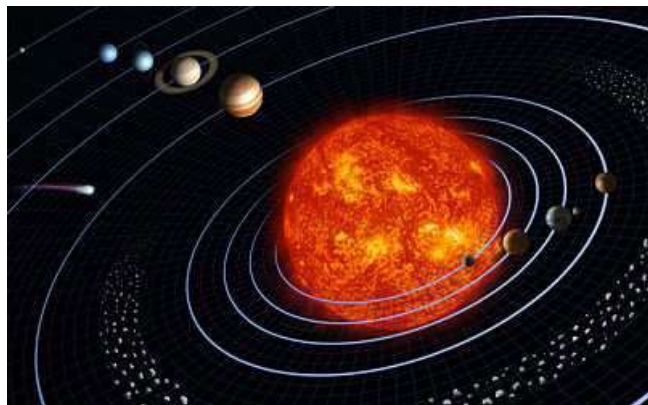
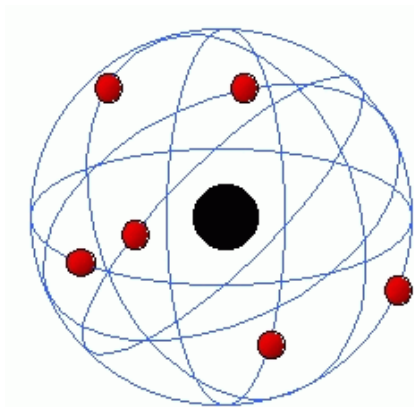
1.1. Modelos atómicos

¿Qué ocurriría si dividiéramos un trozo de materia muchas veces? ¿Llegaríamos hasta una parte indivisible o podríamos seguir dividiendo sin parar?

En el año 400 a. C. un griego llamado Demócrito propuso que todos los cuerpos materiales están formados por muchas partículas indivisibles, a las que denominó **átomos**. De hecho, el significado en griego de la palabra átomo es **indivisible**.

A lo largo de la historia se han propuesto ideas sobre cómo pueden ser los átomos. Cada una de esas ideas se denomina **modelo atómico**.

Un modelo muy sencillo y bastante completo, que permite explicar muchas características de las sustancias es el que propuso en el siglo XX E. **Rutherford**: los átomos que constituyen la materia tienen una estructura parecida a la del sistema planetario: es decir, tienen una parte central (similar al Sol) y partículas pequeñas girando alrededor de esta zona central (similares a los planetas). Entre la zona central y las partículas que giran no hay nada: es vacío.



Modelo atómico de Rutherford y su análogo: el Sistema solar

De este modelo podemos deducir **dos consecuencias**: el átomo está prácticamente vacío y la casi totalidad de la masa se encuentra en la zona central.

La zona central del átomo se denomina núcleo. El núcleo es 100.000 veces más pequeño que el átomo: la relación entre el núcleo y el átomo es la misma que entre un botón pequeño y una plaza de toros.

El tamaño de un átomo es de 10^{-8} cm. A esa longitud se le denomina también **Angstrom**.

$$1 \text{ Angstrom} = 10^{-8} \text{ cm} = 10^{-10} \text{ m}$$

Para saber más.

Además del modelo de Rutherford, otros científicos propusieron el suyo, como Dalton y Thomson.

En esta unidad didáctica puedes analizar los distintos modelos y las características del átomo.

http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/3quincena5/3q5_index.htm

1.2. Componentes de los átomos

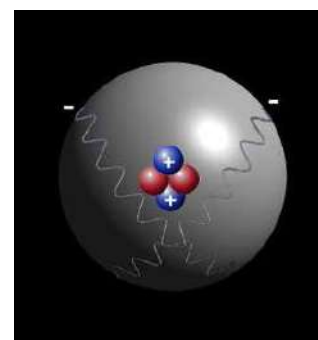
De acuerdo con el modelo de Rutherford, podemos distinguir **dos partes en el átomo**: un núcleo central y una corteza exterior por donde se mueven unas partículas llamadas **electrones**. En cada átomo hay un único núcleo y, sin embargo, puede haber muchos electrones girando alrededor suyo.

Los electrones tienen una masa muy pequeña, tan pequeña que prácticamente toda la masa del átomo se encuentra concentrada en el núcleo: si un átomo tuviese un único electrón, la masa del electrón sería sólo un 0,05% del total.

El núcleo de los átomos está formado por otras partículas más pequeñas: los **protones** y los **neutrones**. Estas partículas tienen unas masas muy parecidas, además de otras características.

Hay una característica muy importante que difiere en los protones, neutrones y electrones: **la carga eléctrica**. Puede ser positiva y negativa. Además, es importante saber que aquellas partículas que tienen igual carga se repelen, y las que tienen diferente tipo de carga, se atraen.

- Los **protones** tienen carga eléctrica positiva.
- Los **electrones** tienen carga eléctrica negativa.
- Los **neutrones** tienen tanta cantidad de carga positiva como negativa por eso se dice que son neutros o que no tienen carga total.



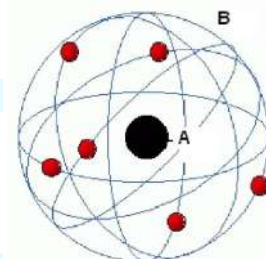
Los neutrones impiden que los protones se repelan y se destruya el núcleo. De la misma forma, para que los electrones no caigan sobre el núcleo por la atracción eléctrica, deben estar moviéndose en la corteza a gran velocidad.

La carga total del núcleo es positiva, la carga total de la corteza es negativa y la carga total del átomo se compensa entre ambas, siendo neutra.

1. Indica las diferentes partes del átomo de Rutherford, así como las partículas que hay en cada parte

2. Señala si las siguientes proposiciones son verdaderas o falsas:

- a) Los protones son partículas con carga positiva.
- b) El núcleo contiene en su interior la corteza.
- d) La masa de los átomos se encuentra prácticamente concentrada en los núcleos.



3. De las experiencias de Rutherford se extrae la siguiente conclusión:

- a) Los átomos son esféricos.
- b) Los átomos son eléctricamente neutros.
- c) Los átomos están prácticamente vacíos.

4. Completa el siguiente texto:

El núcleo de los _____ está formado por otras partículas más pequeñas: son los _____ y los _____. Estas partículas tienen unas _____ muy parecidas, además de otras características.

Banco de palabras: neutrones, masas, protones, átomos

1.3. Características del átomo

En el núcleo de los átomos hay un número variable de protones y neutrones. En la actualidad se conocen átomos que contienen en su núcleo desde un protón hasta otros que contienen más de 100 protones. El número de neutrones también es variable, creciendo a medida que lo hace el número de protones.

Para que los átomos sean eléctricamente neutros, el número de electrones coincide con el de protones.

El número total de protones, que contiene el núcleo del átomo, se denomina **número atómico**. Se representa por la letra **Z**.

El número total de protones y neutrones (la suma de los protones del núcleo y de los neutrones) se denomina **número másico**. Se representa por la letra **A**.

El número de electrones, en condiciones de carga neutra del átomo será también Z.

Ejemplo:

En el átomo de sodio hay 11 protones y 12 neutrones. Calcula su número atómico, su número másico y su número de electrones.

El número atómico coincide con el número de protones: $Z = 11$

El número de electrones, si el átomo es neutro, será por tanto también 11. El número másico es la suma de protones y neutrones:

$$A = Z + N = 11 + 12 = 23$$

► Representación de los átomos

Un átomo se representa indicando el símbolo del elemento químico al que pertenece, su número atómico y su número másico.

Ejemplo: Representar un átomo de oxígeno que tiene de número atómico 8 y de número másico 16.

En este caso sería: ${}^{16}_{8}\text{O}$

1.4. Elementos químicos

Elementos químicos son aquellas sustancias simples formadas por átomos que tienen el mismo número atómico.

Un elemento se diferencia de otro en que sus átomos tienen diferente número de protones. Así, todos los átomos de hidrógeno tienen 1 protón en su núcleo; todos los átomos de carbono tienen 6 protones, todos los átomos de oro tienen 79 protones, etcétera.

Aunque todos los átomos de un mismo elemento químico tienen el mismo número atómico, pueden tener diferente número másico, según tengan más o menos neutrones. A los átomos que siendo del mismo elemento químico tienen diferente número másico se les denomina **isótopos**.



Una onza de oro. Todos sus átomos tendrán $Z = 79$

Ejemplo: El hidrógeno presenta tres isótopos: el protio ($Z = 1, A = 1$), el deuterio

($Z = 1, A = 2$) y el tritio ($Z = 1, A = 3$).

5. Busca en una tabla periódica el nombre y número atómico de los siguientes elementos:

Pb, Os, Mn, Cu, Cr, Sc, N, Sb, Ag, Hg,
Cl, Ar, Ir

6. Completa el siguiente ejercicio, con la ayuda de una tabla periódica si fuera necesario:

Nombre	Símbolo	Z	A	Neutrones	Nº electrones
Carbono		6		6	
	O		16	8	
		7	14	7	
Neón		10		10	
	Ag	47	107		
		29		34	

7. Indica, con la ayuda de una tabla periódica si fuera necesario, los elementos que se muestran a continuación, su número de protones y su número de neutrones:

¹¹⁸/₅₀ Sn
⁴⁰/₂₀ Ca
²⁵/₁₃ Al
⁵⁹/₂₇ Co

8. Representa los elementos que se indican:

- a) Oro; 79 protones; 118 neutrones.
- b) Azufre; 16 protones; 16 neutrones.
- c) Bromo; 35 protones; 44 neutrones.
- d) Helio; 2 protones, 2 neutrones

9. En las siguientes tablas aparecen los isótopos de algunos elementos. Señala su número atómico y el número de neutrones que poseen:

Boro		Flúor		Nitrógeno	
¹⁰ / ₅	B	¹⁷ / ₉	F	¹³ / ₇	N
¹¹ / ₅	B	¹⁸ / ₉	F	¹⁴ / ₇	N
		¹⁹ / ₉	F	¹⁵ / ₇	N

10. ¿Qué es el número atómico? ¿Cómo se representa?

11. ¿Qué es el número másico? ¿Cómo se representa?

12. Define la palabra isótopo y pon un ejemplo.

13. Mirando la tabla periódica de los elementos, representa los siguientes átomos:
plata, mercurio, azufre, manganeso, hierro, radio.

14. Señala cuál de las siguientes proposiciones es verdadera:

- a) Se llama número másico al número de protones.
- b) Se llama número másico al número de neutrones.

- c) Se llama número atómico al número de protones.
 d) Se llama número atómico al número de neutrones.

15. Este elemento tiene: $^{16}_8\text{O}$

- a) 8 protones.
 b) 16 protones.
 c) 16 neutrones.
 d) 8 neutrones.

16. Completa el texto siguiente:

Aunque todos los átomos de un mismo _____ químico tienen el mismo número _____, pueden tener diferente número _____. A los átomos que siendo del mismo elemento tienen diferente número másico se les denomina _____.

2. Sustancias puras. Mezclas y disoluciones

2.1. Sustancias puras y mezclas

Los materiales que nos rodean pueden estar formados por varias sustancias o por una sola. Cuando están formados por varias sustancias decimos que tenemos una **mezcla**. Cuando están formados por una sola, decimos que tenemos una **sustancia pura**.

Éstas a su vez pueden clasificarse en:

Elementos: sustancias puras que no pueden descomponerse en otras más sencillas por métodos químicos ordinarios. Ejemplos son el oxígeno, el cloro, o el oro que vemos en la figura.



Compuestos: son sustancias puras formadas por dos o más elementos combinados en proporciones fijas. Un ejemplo de compuesto es la sal común o cloruro sódico.

Las propiedades de las sustancias puras no dependen ni de la cantidad, ni de la forma. En cambio, en las mezclas sí pueden cambiar al variar la cantidad y la forma.

Dos ejemplos de materia son una roca de granito y el agua de mar. Entre estos dos tipos de materia podemos apreciar otras diferencias, además de su estado:



En la roca de granito podemos apreciar a simple vista partes que son muy diferentes que tienen distinto color, brillo y textura. Esto es debido a que está formado por cuarzo, feldespato y mica.

En el agua de mar no podemos distinguir a simple vista nada. Tiene un aspecto uniforme en todos sus puntos.



En ambos casos tenemos una mezcla ya que están formadas por distintas sustancias, pero con diferentes aspectos. Las **mezclas** las podemos clasificar en:

- **Heterogéneas:** unión de dos o más sustancias las cuales se distinguen al mirar, bien sea a simple vista, como ocurre con el granito, o con algún tipo de instrumento como el microscopio. Esto sucede con la leche, que es una mezcla heterogénea.

- **Homogéneas:** unión de dos o más sustancias que no se pueden distinguir a simple vista o al microscopio. El aspecto que presentan es uniforme. Ejemplos: mezcla de agua y alcohol, o de agua y sal. A este tipo de mezclas se les llama **disoluciones**.

Si al mezclar dos sustancias obtenemos una mezcla heterogénea, decimos que esas sustancias son **insolubles**. Por el contrario, si lo que obtenemos es una mezcla homogénea, decimos que esas sustancias son **solubles**.




2.2. Mezclas homogéneas: disoluciones

Las mezclas homogéneas o disoluciones tienen varios componentes:

- **Disolvente:** sustancia de la disolución que se encuentra en mayor cantidad.

- **Soluto:** sustancia de la disolución que se encuentra en menor cantidad.

Podemos clasificar las disoluciones dependiendo del estado del disolvente y del soluto. En la siguiente tabla podemos ver algunos ejemplos:

Disolvente	Soluto	Ejemplo
Gas 	Gas	Aire, el disolvente es el nitrógeno y el soluto es el oxígeno, dióxido de carbono, etc.
	Líquido	Niebla: gotas de agua en el aire.
	Sólido	Humos: polvo fino en el aire.
Líquido 	Gas	Bebidas carbónicas, amoniaco comercial.
	Líquido	Gasolinas, alcohol de 96° (alcohol etílico).
	Sólido	Agua de mar (agua más sal), lejía (agua más cloro).
Sólido 	Gas	El paladio, metal precioso usado en joyería, absorbe hidrógeno.
	Líquido	Amalgamas de mercurio más un metal. Se usa para tratamiento de caries en odontología.
	Sólido	Aleaciones como la de carbono y hierro (acero).

2.3. Solubilidad

Vamos a disolver azúcar en un vaso de agua que se encuentra a temperatura ambiente. Si añadimos una cucharada, el azúcar se disolverá, si añadimos dos también, ¿Y si añadimos muchísima?

Podemos observar que llegará un momento que el soluto, en este caso el azúcar, quedará en el fondo del vaso. La disolución no admite más soluto. En este caso, decimos que la **disolución está saturada**.

Se dice por tanto que una disolución está saturada a cierta temperatura cuando en ella no se puede disolver más soluto.

Teniendo en cuenta esto las disoluciones las podemos clasificar en:

- **Disoluciones diluidas:** la proporción del soluto respecto al disolvente es muy pequeña.
- **Disoluciones concentradas:** la proporción del soluto respecto al disolvente es muy elevada.

Llamamos **solubilidad** de una sustancia a la cantidad máxima, en gramos, de cualquier soluto que se puede disolver en 100 gramos de disolvente a una temperatura dada.

2.4. Métodos para la separación de mezclas

Existen diferentes métodos físicos para separar las sustancias que forman una mezcla. Algunos de estos métodos son:

Filtración: sirve para separar un sólido que está mezclado con un líquido en el cual no es soluble. El filtro retiene el paso del líquido y retiene las partículas sólidas.

Este tipo de mecanismos es utilizado, por ejemplo, en la fabricación de vinos y cervezas



Filtración del té

Decantación: se utiliza para separar líquidos que tienen distinta densidad y no son solubles entre sí. La separación la regula el embudo de decantación.

Este procedimiento se utiliza para limpiar los posos del vino.

Destilación: sirve para separar dos o más líquidos solubles entre sí. Con un aparato de destilación, hervimos la mezcla y condensamos los vapores que se producen. Los componentes se separan según sus temperaturas de ebullición. Fue inventada por los árabes alrededor del siglo X de nuestra era y se usa para producir perfumes, medicinas y el



Mecanismo de decantación.

alcohol procedente de frutas fermentadas.

Existe una destilación fraccionada que sirve para obtener todos los derivados del petróleo.

Evaporación: podemos separar una disolución de un sólido en un líquido, por ejemplo, sal y agua, si dejamos evaporar el líquido.

2.5. Resolución de problemas de concentración de disoluciones



Obtención de sal.

Sabemos que una disolución es una mezcla homogénea. En ellas distinguimos el **disolvente** o sustancia que se encuentra en mayor cantidad y el **soluto** o sustancia que se encuentra en menor cantidad.

Para saber si una disolución está **diluida o concentrada**, definamos la **concentración** de una disolución como el cociente entre la cantidad de soluto y la cantidad de disolución:

$$\text{Concentración de soluto} = \frac{\text{cantidad de soluto}}{\text{cantidad de disolución}}$$

Existen diferentes maneras de expresar la concentración de una disolución. Vamos a ver algunas de ellas.

► Tanto por ciento en masa

Si utilizamos como unidad de masa el gramo, el porcentaje en masa de soluto es el número de gramos de soluto disuelto en 100 gramos de disolución:

$$\% \text{ en masa de soluto} = \frac{\text{número de gramos de soluto}}{\text{número de gramos de disolución}} \times 100$$

Al ser un tanto por ciento, no tiene unidades.

Ejemplo: Preparamos una disolución que tiene 2 g de cloruro de sodio y 3 g de cloruro de potasio en 100 g de agua destilada. Calcular el % en masa de cada soluto en la disolución obtenida.

La disolución tiene una masa de:

$$100 \text{ g de agua destilada} + 2 \text{ g de cloruro de sodio} + 3 \text{ g de cloruro de potasio} = 105 \text{ g}$$

$$\% \text{ en masa de cloruro de sodio} = \frac{2}{105} \times 100 = 1,9 \%$$

$$\% \text{ en masa de cloruro de potasio} = \frac{3}{105} \times 100 = 2,8 \%$$

Al tanto por ciento en masa también se le llama corrientemente tanto por ciento en peso.

► Tanto por ciento en volumen

El porcentaje en volumen de soluto es el número de unidades de volumen de soluto disuelto en 100 unidades de volumen de disolución:

$$\% \text{ en volumen de soluto} = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de disolución}} \times 100$$

Ejemplo: Tenemos una disolución de alcohol en agua al 96%. ¿Cuánta es la cantidad de alcohol en 100 cm³ de disolución?

Aplicando la fórmula anterior tenemos:

$$96 \% = \frac{\text{volumen de soluto}}{100} \times 100$$

El 96% significa que por cada 100 cm³ de disolución hay 96 cm³ de soluto, en este caso 96 cm³ de alcohol. O que en un litro de disolución hay 0,96 litros de alcohol.

El grado alcohólico de una bebida es la cantidad de alcohol puro que contiene por cada 100 ml.

Ejemplo: Tenemos una botella de un litro de vino al 12%. ¿Cuál es la cantidad de alcohol que tiene la botella?

$$12 \% = \frac{\text{volumen de soluto}}{1 \text{ l}} \times 100$$

Tenemos 12 l de soluto por cada 100 l de disolución.

En un litro tendremos:

$$\frac{12 \text{ l de soluto}}{100 \text{ l de disolución}} \times 1 \text{ l de disolución} = 0,12 \text{ l de soluto} = 120 \text{ ml de soluto}$$

La cantidad de alcohol que tiene la botella son 120 ml.

► **Concentración en masa**

La concentración en masa nos indica la masa de soluto disuelta en cada unidad de volumen de disolución.

$$\text{Concentración en masa} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{volumen de disolución}} \text{ en } \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

Muchas veces nos darán como dato la densidad de la disolución:

$$d = \frac{\text{masa de soluto}}{\text{volumen de disolución}} = \frac{m}{V}$$

Ejemplo: Una disolución acuosa contiene 12 g de azúcar en 200 ml de disolución. La densidad de esta disolución es 1,022 g/cm³. ¿Cuál es su concentración en masa? ¿Cuál será el tanto por ciento en masa o en peso?

1ª parte. Concentración en masa

$$\text{Concentración en masa} = \frac{\text{gramos de soluto}}{\text{volumen de disolución en litros}}$$

Pasamos los mililitros de la disolución a litros:

igual a 0,2 litros

$$200 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} = 0,2 \text{ l}$$

$$\text{Concentración en masa} = \frac{12 \text{ g}}{0,2 \text{ l}} = 60 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

2ª parte. Tanto por ciento en masa o en peso

$$\% \text{ en masa de soluto} = \frac{\text{número de gramos de soluto}}{\text{número de gramos de disolución}} \times 100$$

Necesitamos averiguar cuántos gramos son los 200 ml de la disolución. Para calcularlos vamos a utilizar la densidad de la disolución que nos la da como dato:

$$d = \frac{\text{masa de la disolución}}{\text{volumen de la disolución}} = \frac{m}{V}$$

Por cada cm³ tenemos 1,022 g; hay que calcular cuántos gramos hay en 200 ml.

Cambiamos los 200 ml a cm³.

Primero pasamos de mililitros a litros y de litros a cm³:

$$200 \text{ ml} \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} = 0,2 \text{ l} \times \frac{1 \text{ dm}^3}{1 \text{ l}} \times \frac{1000 \text{ dm}^3}{1 \text{ dm}^3} = 200 \text{ dm}^3$$

La masa de la disolución es:

$$\frac{1,022 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} \times 200 \text{ cm}^3 = 204,4 \text{ g}$$

$$\% \text{ en masa de soluto} = \frac{12 \text{ g de soluto}}{204,4 \text{ g de disolución}} \times 100 = 5,85 \% \text{ de azúcar}$$

► Interpretación del grado de alcohol en sangre

Quando hablamos de alcohol nos referimos al **etanol o alcohol etílico**, que es el que constituye todas las bebidas alcohólicas. Estas bebidas se clasifican en:

- **Bebidas fermentadas**, como el vino y la cerveza. Su grado de alcohol puede oscilar entre 5 y 15 grados.
- **Bebidas destiladas**, como ginebra, ron, whisky, aguardiente, licores afrutados. Su grado de alcohol suele oscilar entre 17 y 45 grados.

El grado de alcohol de una bebida es la concentración de la mezcla, está indicado en su etiqueta y representa el tanto por ciento en volumen de etanol que contiene.

Quando decimos que un vino tiene 12 grados alcohólicos, queremos decir que en 1 litro de ese vino hay 0,12 l o 120 ml de alcohol puro o un 12% de alcohol.

Se llama **alcoholemia** a la concentración de alcohol en sangre. Se mide como una concentración en masa. Sus unidades son gramos de alcohol por litro de sangre.

Existen unos límites de consumo de alcohol que se consideran seguros. Por ejemplo, para hombres sanos, no superar los 30 gramos de alcohol puro al día, y para mujeres sanas, no superar los 20 gramos de alcohol puro al día.

Si hablamos de alcoholemia al volante tenemos que la **máxima tasa** de alcohol en sangre permitida para conducir en España, según el Reglamento General de Circulación, es 0,5 g/l para los turistas y de 0,3 g/l para los profesionales del volante.

La cantidad de alcohol que pasa a la sangre es de un 15 % del alcohol bebido por la boca que se reparte por los órganos internos del cuerpo. El resto se evapora.

La tasa de alcoholemia varía para cada persona ya que depende de la cantidad de sangre que cada uno tenga. Esta cantidad de sangre depende del peso. El 8% del peso del cuerpo humano corresponde a la sangre.

Ejemplo: Vamos a calcular la tasa de alcohol en sangre de un hombre que pesa aproximadamente 70 kg, después de beber una cerveza de 0,33 litros con un contenido en alcohol del 5%.

Sabemos que la concentración en masa es:

$$\text{Concentración en masa} = \frac{\text{gramos de soluto (alcohol)}}{\text{volumen de disolución en litros (sangre)}}$$

Primero. Calculamos gramos de alcohol que tiene la cerveza (soluto).

En un litro de cerveza tenemos un 5% de alcohol. La cantidad de alcohol es de:

0,05 l = 50 ml por litro de cerveza.

En un volumen de 0,33 l tendremos:

$$50 \times \frac{\text{ml de alcohol}}{\text{l de disolución}} \times 0,33 \text{ l} = 16,5 \text{ ml de alcohol}$$

Necesitamos los gramos de alcohol, no los mililitros. Suponiendo que la densidad de la cerveza es como la del agua, 1 kg/l, tenemos que:

$$1 \times \frac{\text{kg}}{\text{l}} \times \frac{1 \text{ l}}{1000 \text{ ml}} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times 16,5 \text{ ml} = 16,5 \text{ g son los gramos de soluto}$$

De esta cantidad, sólo el 15% pasa a la sangre:

15% de 16,5 gramos = 2,475 gramos de alcohol hay en sangre.

Segundo. Calculamos el volumen de disolución. Es decir, la cantidad de sangre en el cuerpo. Sabemos que es un 8% del peso.

8% de 70 kilos = 5,6 litros de sangre

La tasa de alcoholemia será:

$$\text{Concentración en masa} = \frac{2,475}{5,6 \text{ l}} \text{ e} = 0,44 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

Observa que con un tercio de cerveza está casi en el límite de la tasa permitida para conducir un turismo.

17. Define qué son mezclas homogéneas y mezclas heterogéneas.

18. ¿Las disoluciones que podemos realizar tienen siempre un soluto sólido y un disolvente líquido? Pon algún ejemplo

19. Si decimos que una disolución está saturada, ¿significa que tiene mucho soluto disuelto?

20. El agua y la trementina son inmiscibles. ¿Cómo separarías una mezcla de ambos disolventes?

21. Define solubilidad y concentración.

22. Enumera los métodos para separar mezclas, indicando en qué consiste cada uno.

23. Relaciona cada sustancia de la primera columna con un tipo de mezcla de la segunda:

- | | | |
|----|-----------------------------|-----------------------|
| a) | La sangre. | 1. Disolución |
| b) | El agua del mar. | 2. mezcla heterogénea |
| c) | La leche. | 3. Sustancia pura |
| d) | Sal común o cloruro sódico. | |

24. Llamamos soluto de una disolución a:

- La sustancia de la disolución que se encuentra en mayor cantidad.
- La cantidad máxima, en gramos, de cualquier sustancia que se puede disolver en 100 gramos de disolvente a una temperatura dada.
- A las sustancias que no pueden descomponerse.
- La sustancia de la disolución que se encuentra en menor cantidad.

25. En las siguientes disoluciones, indica cuál es el disolvente y cuál el soluto:

Disolución	Disolvente	Soluto
Agua de mar		
Aire		
Humo		
Niebla		

26. Para separar las sustancias que forman una mezcla de líquidos con distinta densidad utilizarías la:

- | | | | |
|----|--------------|----|--------------|
| a) | Filtración. | c) | Decantación. |
| b) | Destilación. | d) | Evaporación. |

3. Alimentación y nutrición. Principios inmediatos. Alimentos

3.1. Alimentación y nutrición

Comenzaremos, a partir de este tema, a ver los aparatos y sistemas que intervienen en las **funciones vitales** de los seres vivos (nutrición, relación y reproducción).

Pero antes, piensa: ¿es lo mismo alimentación y nutrición?

La **ALIMENTACIÓN** consiste en proporcionar al cuerpo los alimentos (sólidos o líquidos) que se han seleccionado y preparado previamente.

La **NUTRICIÓN** consiste en obtener los nutrientes que hay en los alimentos, mediante un conjunto de procesos físicos y químicos, y hacerlos llegar a todas las células, para que éstas puedan funcionar.

La **nutrición** es el conjunto de procesos por los cuales el organismo obtiene las diferentes **sustancias necesarias para vivir**, proporcionándole la energía y los elementos necesarios para las estructuras y el buen funcionamiento del organismo.

3.2. Principios inmediatos

Se denominan **biomoléculas o principios inmediatos** al conjunto de moléculas que se pueden encontrar en la materia viva, y que sólo se conoce que sean producidos por seres vivos. Están compuestos por sólo unos cuantos elementos químicos, a los que se les llama bioelementos.

Los **bioelementos** se pueden dividir en dos grupos, según su proporción en los seres vivos:

Primarios: son los que en mayor proporción entran a formar parte de los seres vivos, hasta un 95%; los mayoritarios son el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno, y en menor concentración están el azufre y el fósforo

Secundarios: son tan necesarios como los anteriores, pero sólo aparecen en la proporción del 4%; entre ellos están el calcio, el sodio, el cloro y el magnesio; si un bioelemento aparece en una concentración menor al 0,1% de la masa total, se le llama oligoelemento; en este subgrupo encontramos el hierro, el cobre, el yodo, el cromo, el cobalto, el flúor, el níquel, el zinc.

La razón por la que sólo cuatro elementos formen tan alto porcentaje de la química de la vida se debe a la facilidad con la que el **carbono** forma larguísimas cadenas de enlaces entre sí, cadenas a las que luego se pueden unir otros elementos

Las biomoléculas o principios inmediatos se pueden dividir en **cuatro grandes grupos**: los glúcidos, los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos.

▶ A) Glúcidos

Este grupo es también conocido como **azúcares o hidratos de carbono**. Su naturaleza y estructura química está compuesta casi íntegramente por cadenas de átomos de carbono, a los que se unen átomos de hidrógeno, y de oxígeno en menor medida.

Los glúcidos son utilizados principalmente como almacén energético en todos los seres vivos, y también como parte de las estructuras de plantas y animales

En función de su estructura y complicación, los glúcidos se pueden clasificar en:

- **Monosacáridos**, formados por una única molécula sencilla
- **Disacáridos**, se forman a partir de dos monosacáridos: **sacarosa**, muy abundante en las plantas, y la **lactosa**, que se puede encontrar sólo en la leche de los mamíferos
- **Polisacáridos**. son largas cadenas de monosacáridos, iguales o distintos, unidos entre sí. Los polisacáridos más importantes son:
 - **Almidón**: forma de almacenamiento energético en las plantas.

- **Glucógeno:** forma de almacenamiento energético en animales.
- **Celulosa:** forma las estructuras que sostienen las plantas, siendo la molécula que en mayor porcentaje se encuentra sobre nuestro planeta.

▶ B) Lípidos

Los lípidos están formados principalmente por carbono e hidrógeno, con gran variedad de estructuras y propiedades. La única característica común a toda la familia es que: no son solubles en agua, y sí en disolventes orgánicos.

Las funciones de los lípidos en los seres vivos son variadas: constituir reservas energéticas, formar parte de todas las estructuras celulares (específicamente en las membranas).

Los lípidos más sencillos que existen se denominan **ácidos grasos**, que son largas moléculas de carbono e hidrógeno.

▶ C) Proteínas

Se llaman proteínas a grandes moléculas formadas a partir de **veinte aminoácidos**, repetidos en distinta proporción y orden. Son las moléculas más diversas que existen, pues actúan en todos los procesos vitales:

- Reacciones químicas en la célula (enzimas).
- Protección y reconocimiento celular (proteínas de membrana).
- Defensa (anticuerpos).
- Estructura (colágeno, queratina).
- Transporte (hemoglobina de la sangre).
- Movimiento (proteínas musculares).
- Coagulación sanguínea.
- Digestión de alimentos.

▶ D) Vitaminas y sales minerales

Son compuestos que no pueden ser sintetizados por el organismo, por lo que éste debe obtenerlos a través de la ingestión directa. Son imprescindibles para la vida. Son que se alteran fácilmente por cambios de temperatura y pH. Gracias a que hoy conocemos bien las trece vitaminas indispensables en la dieta se ha podido erradicar varias enfermedades que fueron plaga de la humanidad durante largo tiempo.

Los trastornos orgánicos en relación con las vitaminas son:

-**Avitaminosis**, si hay carencia total de una o varias vitaminas.

-**Hipovitaminosis**, si hay carencia parcial de vitaminas.

-**Hipervitaminosis**, si existe un exceso por acumulación de una o varias vitaminas, sobre todo las insolubles en agua y, por tanto, difíciles de eliminar por la orina.

Las vitaminas se designan utilizando letras mayúsculas. Clásicamente se establecen dos grupos según su capacidad de disolución en agua o en las grasas o disolventes de éstas: vitaminas hidrosolubles y liposolubles.

- **Vitaminas liposolubles:** A o retinol, E o tocoferol, D o antirraquítica y K.
- **Vitaminas hidrosolubles:** C o ácido ascórbico, y las vitaminas del grupo B.

3.3. Alimentos y nutrientes

Estos dos conceptos son muy distintos:

Los **alimentos** son productos naturales o elaborados que se caracterizan por tener sabor, olor y aspecto apetecibles y por contener nutrientes.

Los **nutrientes** son compuestos químicos imprescindibles para nuestra vida que suelen presentarse en los alimentos. Realizan funciones específicas en nuestro cuerpo.

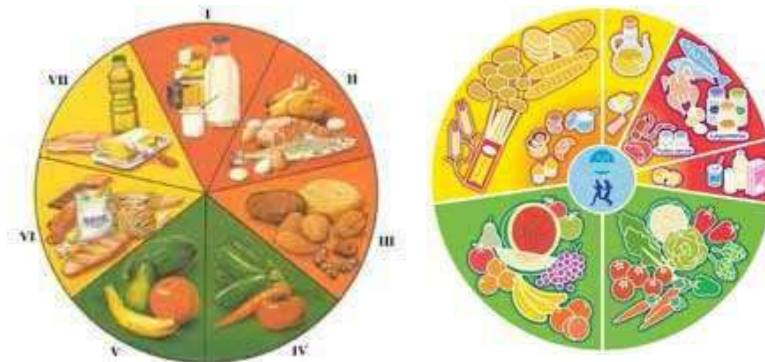
3.4. Tipos de alimentos: la rueda de los alimentos

Se ha establecido una clasificación de los alimentos según su función nutricional:

- Alimentos **energéticos**: ricos en hidratos de carbono o en grasas.
- Alimentos **plásticos** formadores: predominan las proteínas y el calcio
- Alimentos **reguladores**: ricos en vitaminas y minerales.

No se incluye el **agua** porque interviene en todos y cada uno de las funciones de manera imprescindible. El hombre adulto es un 60% agua.

Los alimentos se clasifican en siete grupos según el nutriente que predomine en su composición y la función de ese nutriente en el organismo. Estos grupos se representan mediante un recurso didáctico, llamado **rueda de los alimentos**. Los cuatro colores que aparecen en ella tienen un significado específico.



Rueda de los alimentos

Grupo I (rojo): leche y derivados. Alimentos plásticos, en ellos predominan las proteínas.

Grupo II (rojo): carnes, pescados y huevos. Alimentos plásticos, en ellos predominan las proteínas.

Grupo III (naranja): legumbres, frutos secos y patatas. Alimentos energéticos, plásticos y reguladores. En ellos predominan los glúcidos, pero también poseen cantidades importantes de proteínas, vitaminas y minerales.

Grupo IV (verde): hortalizas. Alimentos reguladores, en ellos predominan el agua, las vitaminas y los minerales

Grupo V (verde): frutas. Reguladores, predominan las vitaminas y minerales.

Grupo VI (amarillo): cereales, azúcar y dulces. Energéticos, predominan los glúcidos.

Grupo VII (amarillo): mantecas y aceites. Energéticos, predominan los lípidos.

27. Completa los símbolos de los siguientes bioelementos:

- Bioelementos primarios o principales: carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.
- Bioelementos secundarios: azufre, fósforo, magnesio, calcio, sodio, potasio y cloro.
- Oligoelementos: hierro, manganeso, cobre, zinc, flúor, yodo, boro, silicio, vanadio, cromo, cobalto, selenio, molibdeno y estaño.

28. Completa:

Se denominan _____ o principios inmediatos al conjunto de _____ que se pueden encontrar en la materia _____, y que sólo se conoce que sean producidos por seres vivos. Están compuestos por sólo unos cuantos _____, a los que se les llama _____.

Las biomoléculas o _____ se pueden dividir en cuatro grandes grupos: los _____, los _____, las proteínas y los _____.

29. Explica la diferencia entre un monosacárido, un disacárido y un polisacárido. ¿Cuál de los tres asimilará con mayor facilidad nuestro organismo? ¿Por qué?

30. ¿Qué funciones desempeñan los lípidos en los seres vivos?

31. El 95% de los seres vivos está formado por los llamados:

- | | |
|----------------------------|-----------------------------|
| a) Oligoelementos. | c) Bioelementos secundarios |
| b) Bioelementos primarios. | d) Principios inmediatos. |

32. Se llaman principios inmediatos a las moléculas:

- Que se pueden encontrar en la materia.
- Que están compuestas por pocos elementos químicos.
- Encontradas en los seres vivos y producidas por ellos.
- Que contienen carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno.

33. Algunas características de los lípidos son:

- Se disuelven en agua.
- No se disuelven en agua.
- Almacenan información.
- Sirven de reserva energética.

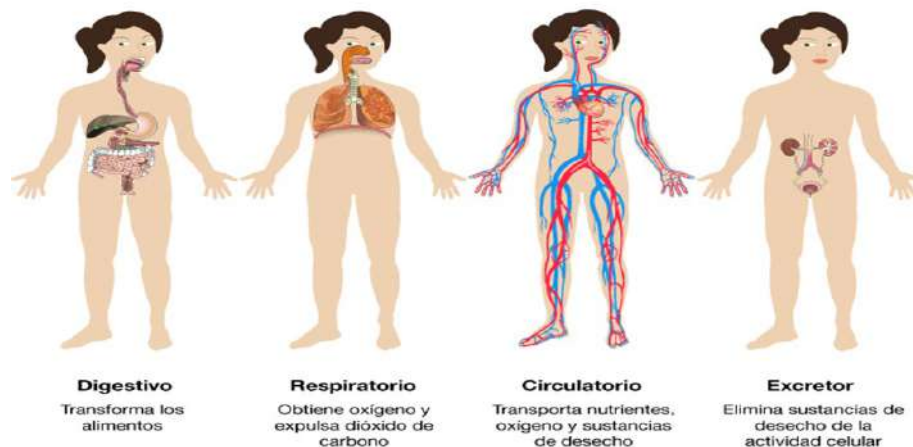
4. El proceso de la nutrición

La **nutrición** es el conjunto de procesos por los cuales **el organismo obtiene las diferentes sustancias necesarias para vivir**, proporcionándole la energía y los elementos necesarios para las estructuras y el buen funcionamiento del organismo.

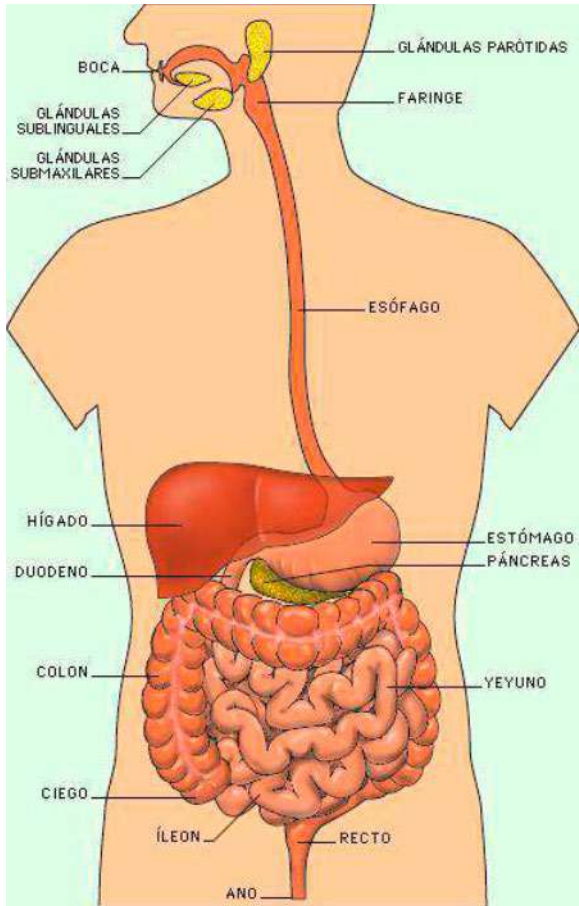
Los procesos que intervienen en la nutrición son:

- **La digestión.** El aparato digestivo se encarga de introducir el alimento en el organismo, y transformarlos en nutrientes sencillos utilizables por las células.
- **La respiración.** El aparato respiratorio se encarga de obtener el oxígeno necesario para las células y eliminar el CO₂ procedente del metabolismo celular.
- **La circulación.** El aparato circulatorio transporta los nutrientes, gases, productos de desecho y otras sustancias, uniendo a todas las células del organismo entre sí.
- **La excreción.** El aparato excretor elimina los productos de desecho procedentes del metabolismo celular, transportados por el aparato circulatorio, filtrando la sangre y expulsiéndolos a través de la orina.

Sistemas que intervienen en la nutrición



4.1. El aparato digestivo



Tiene como objetivo transformar los alimentos en sustancias más sencillas, fácilmente absorbibles por nuestro organismo.

En el aparato digestivo se llevan a cabo los siguientes procesos:

1.- **INGESTIÓN**: es la incorporación voluntaria del alimento al tubo digestivo y tiene lugar en la boca. La ingestión comprende los procesos de masticación, insalivación y deglución.

2.- **DIGESTIÓN**: es la rotura del alimento en unidades básicas. Esta descomposición se produce de forma **mecánica**, es decir el alimento se fragmenta, se amasa, se mezcla, etc. Mediante los dientes en la masticación y los movimientos de los diferentes órganos que componen el tubo digestivo. También se produce de forma **química**, en este proceso ciertas sustancias, las **enzimas digestivas**, atacan al alimento descomponiéndolo, otras sustancias químicas ayudan a la acción de las enzimas).

3.-**ABSORCIÓN**: es el paso de las unidades básicas de los nutrientes digeridos desde el tubo digestivo a los vasos sanguíneos para que los distribuya por todo nuestro cuerpo.

4.-**EXPULSIÓN**: es la salida del tubo digestivo al

exterior de las sustancias no digeridas en forma de heces fecales.

El aparato digestivo está formado por un largo conducto, que puede llegar a medir 9 metros de longitud y que comienza en la boca y termina en el ano, es el tubo digestivo. El aparato digestivo también lo forman una serie de **glándulas** situadas fuera de este tubo que vierten sus productos en él: son las **glándulas salivares, el hígado y el páncreas**. Veamos el proceso:

1. En la **boca se produce la ingestión del alimento**. Mediante la masticación rompemos los alimentos sólidos con los **dientes** (digestión física), a la vez que los mezclamos con la **saliva (insalivación)** que llega a la boca desde las **glándulas salivares**. La saliva es un líquido acuoso rico en una enzima: **amilasa salivar**, que inicia la digestión del almidón. De modo que ya en la boca comienza la digestión química de los alimentos. Para realizar una buena digestión debemos masticar bien los alimentos, asegurando así que reciben la saliva suficiente para iniciar su transformación en nutrientes.

Una vez masticado e insalivado el alimento pasa a llamarse **bolo alimenticio**, que continúa su viaje por el tubo digestivo.

2. El siguiente paso es la deglución. Mediante la deglución, el bolo alimenticio pasa a la **faringe** (conducto común a los aparatos digestivo y respiratorio) y luego al esófago. La **epiglotis** es un apéndice cartilaginoso que impide que cuando tragamos el bolo alimenticio pase al aparato respiratorio.

3. El esófago es un tubo hueco de unos 25 cm de longitud que comunica la faringe con el **estómago**. En el esófago tienen lugar unas contracciones musculares conocidas como **movimientos peristálticos** que amasan, mezclan y hacen avanzar el bolo alimenticio hacia el estómago.

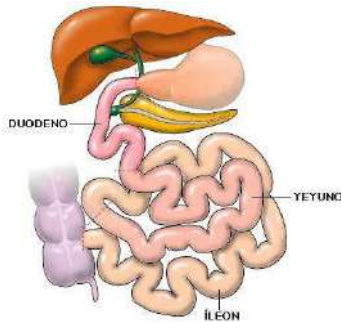
4. El **estómago**, es una zona dilatada del tubo digestivo con una válvula de entrada que se llama **cardias**, que evita el reflujo del contenido gástrico hacia el esófago y otra de salida llamado **píloro** que impide el retroceso del alimento.



En el estómago tiene lugar la digestión física gracias a los movimientos estomacales y una digestión química provocada por la secreción de los **jugos gástricos**. En su pared interna hay glándulas secretoras de jugo gástrico, que contiene, entre otras sustancias, proteasas (enzimas que actúan sobre las proteínas), HCl, es decir, ácido clorhídrico que tiene efecto bactericida y favorece la acción de las proteasas, mucus que actúa protegiendo la pared del estómago de la acción del ácido clorhídrico.

El producto final de la digestión en el estómago recibe el nombre de **quimo**.

En el estómago además de la digestión también tiene lugar la absorción de algunas sustancias como el agua y el alcohol.



5. Tras su paso por el estómago, el quimo, a través del píloro, pasa al **intestino delgado**. Éste es un tramo muy largo del aparato digestivo (mide cerca de siete metros) que se divide **en tres regiones**: duodeno, yeyuno e íleon.

En el **duodeno** se completa la digestión química de los alimentos gracias a la acción de un conjunto de enzimas contenidas en el jugo intestinal, la bilis y el jugo pancreático.

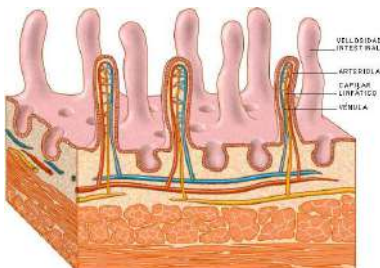
El **jugo intestinal**, que fabrican unas glándulas de la pared del duodeno en cuya composición están los tres tipos de enzimas:

lipasas, amilasas y proteasas.

Al duodeno llega también la **bilis**, que es producida por el **hígado**; aunque la bilis no contiene enzimas que transformen los alimentos, su presencia es necesaria porque disuelve las grasas para facilitar su absorción y la acción de las lipasas del **jugo pancreático (producido por el páncreas)**

En el intestino delgado se producen una serie de movimientos peristálticos que permiten la mezcla del quimo con todas las secreciones y el avance de este por el intestino.

6. Una vez transformados los alimentos en nutrientes, éstos son absorbidos por la pared intestinal hacia la circulación sanguínea. Esta **absorción** comienza en el duodeno y continúa en el **yeyuno y el íleon**.

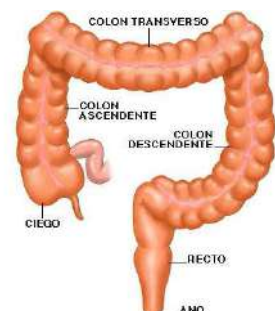


Para conseguir que la superficie de absorción sea lo más grande posible, las paredes de nuestro intestino delgado están muy plegadas: estos pliegues se llaman **vellosidades**.

Debido a los repliegues del intestino y a su longitud, unos 6 metros, la superficie de absorción de nutrientes es de unos 300 metros cuadrados, la superficie de un campo de tenis.

7. El último tramo de nuestro tubo digestivo es el intestino grueso que comunica con el intestino delgado a través de la **válvula ileocecal**. También está dividido en tres regiones, llamadas ciego, colon (ascendente, transverso y descendente) y recto.

En el intestino grueso se absorben el **agua y las sales minerales** que contenía el alimento. Los restos que quedan son ya **residuos** que eliminamos al exterior en forma de heces, a través de un orificio llamado ano.



34. ¿Cuáles son las glándulas digestivas y qué sustancias secretan?

35. Ordena las siguientes estructuras en el orden en que un filete las atravesaría. Marca con una cruz aquellas en las que hay digestión y con un círculo en las que ocurre la absorción:

intestino, delgado, boca, estómago, intestino grueso, faringe, esófago, ano.

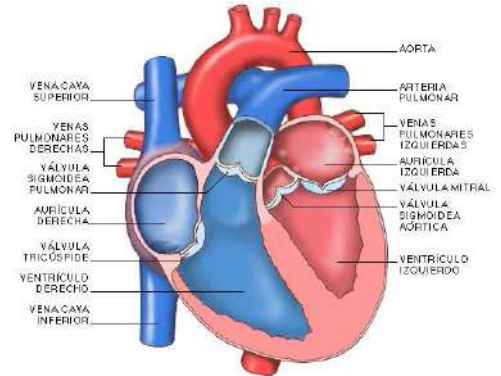
4.2. El aparato circulatorio

El aparato circulatorio es el encargado de llevar a cada una de las células del cuerpo los nutrientes y el oxígeno que necesitan y de recoger sus productos de desecho. El medio de transporte es la sangre.

Está compuesto por el **corazón**, que es el órgano propulsor de la sangre y por los **vasos sanguíneos**, encargados de transportar la sangre por todo el cuerpo.

El **corazón** es un órgano musculoso del tamaño de un puño dividido en cuatro cavidades. Dos **aurículas**, situadas en la parte superior, que reciben sangre de las venas. Y dos **ventrículos**, situados en la parte inferior, encargados de expulsar la sangre del corazón a través de las arterias.

La aurícula y el ventrículo del mismo lado se comunican entre sí mediante orificios provistos de **válvulas**. La válvula derecha se llama **tricúspide**, y la izquierda, mitral. Un tabique separa por completo la parte derecha de la izquierda del corazón.



Los vasos sanguíneos son los tubos por los que circula la sangre. Son de tres tipos: arterias, venas y capilares. Las **arterias** son los vasos que salen del corazón, de paredes elásticas y potente capa muscular, llevan la sangre a todas las células del cuerpo. Del corazón salen dos arterias: la Aorta y la Pulmonar.

Las venas son los vasos que recogen la sangre del cuerpo y la llevan de vuelta al corazón. Al corazón llegan las venas pulmonares y la vena cava.

Los capilares son vasos microscópicos de finas paredes que lleva la sangre a todas las células de los órganos del cuerpo.

La sangre es un tejido líquido, compuesto por agua y sustancias orgánicas e inorgánicas (sales minerales) disueltas, que forman el plasma sanguíneo y tres tipos de células sanguíneas: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Una gota de sangre contiene aproximadamente unos 5 millones de glóbulos rojos, de 5.000 a 10.000 glóbulos blancos y alrededor de 250.000 plaquetas.

El plasma sanguíneo es la parte líquida de la sangre. Es salado, de color amarillento y en él flotan los demás componentes de la sangre, también lleva los alimentos y las sustancias de desecho recogidas de las células. El plasma cuando se coagula la sangre, origina el suero sanguíneo.

Los glóbulos rojos, también denominados eritrocitos o hematíes, se encargan de la distribución del oxígeno. No tienen núcleo, por lo que se consideran células muertas. Los hematíes tienen un pigmento rojizo llamado hemoglobina que les sirve para transportar el oxígeno desde los pulmones a las células.

Los glóbulos blancos o leucocitos tienen una destacada función en el Sistema Inmunológico al efectuar trabajos de limpieza (fagocitos) y defensa (linfocitos).

Las plaquetas son fragmentos de células muy pequeños, sirven para taponar las heridas y evitar hemorragias.

► Circulación sanguínea

La circulación en los humanos discurre siempre por el interior de los vasos sanguíneos, pasando en cada vuelta dos veces por el corazón, sin mezclarse nunca la sangre arterial con la venosa. La circulación es cerrada, doble y completa.

La circulación sanguínea es doble, es decir existen **dos circuitos**:

- La **circulación menor o pulmonar**: la sangre rica en CO_2 sale del ventrículo derecho por las arterias pulmonares en dirección a los pulmones. Allí tiene lugar el intercambio gaseoso, en el que la sangre pierde el dióxido de carbono y se enriquece de oxígeno. Esta sangre limpia vuelve a la aurícula izquierda del corazón a través de las venas pulmonares.

- La **circulación mayor o general**, donde la sangre arterial, rica en oxígeno, es enviada desde el corazón a todo el organismo, para que las células de los tejidos se oxigenen.

La sangre oxigenada procedente de los pulmones que llegó a la aurícula izquierda, atraviesa la válvula mitral hasta el ventrículo izquierdo desde donde saldrá por la arteria aorta y se distribuirá por todo el organismo. Los capilares ceden el oxígeno a todas las células y recogen el CO₂ producto del metabolismo celular. Esta sangre, rica ahora en CO₂, vuelve a la aurícula derecha del corazón gracias a la vena cava.

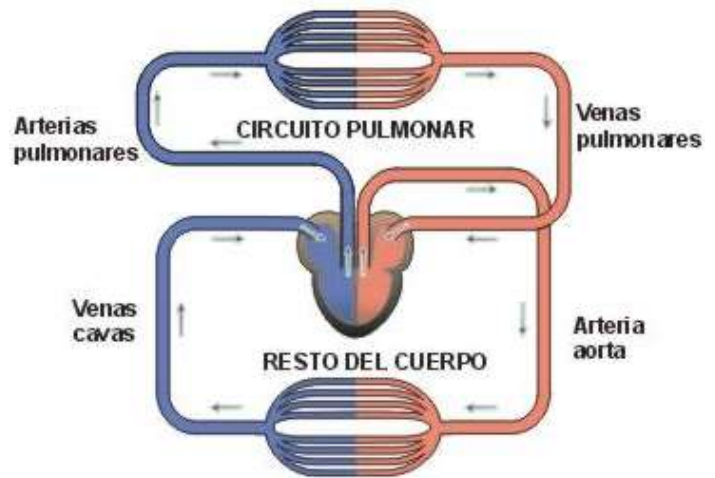
La sangre pasa a través de la válvula tricúspide de la aurícula al ventrículo derecho, desde donde saldrá en dirección a los pulmones comenzando así nuevamente la circulación menor.

La circulación sanguínea está regida por el **latido cardiaco**, que consta de **tres** fases:

- **Sístole auricular:** contracción simultánea de las dos aurículas impulsando la sangre hacia los ventrículos
- **Sístole ventricular:** contracción simultánea de los dos ventrículos y la sangre sale por las arterias

- **Diástole general:** la musculatura del corazón se relaja y sus cavidades se llenan de sangre.

El **ritmo cardiaco** se mide por el número de latidos por minuto. Puede alterarse por el ejercicio físico, las enfermedades o los distintos estados emocionales, pero un ritmo normal es aproximadamente de 70 latidos en un minuto, aunque suele ser más rápido en niños y en mujeres que en hombres.



36. ¿Qué diferencia hay entre la sangre que entra por la aurícula derecha y la que entra por la aurícula izquierda?
37. Describe el camino que seguirá un glóbulo rojo desde el ventrículo derecho hasta que regresa de vuelta al corazón. ¿Cómo se llama el circuito que ha recorrido? ¿Qué cambios ha experimentado?
38. ¿Para qué sirven las válvulas tricúspide y mitral?
39. ¿Por qué las arterias tienen las paredes más gruesas que las venas?
40. La circulación pulmonar se denomina también circulación menor, y la circulación general, circulación mayor.

- a) ¿Te parecen adecuados estos términos? ¿Por qué?
- b) ¿Cuáles son las funciones de ambos circuitos?

41. Realiza un dibujo esquemático del corazón e indica en él los nombres de todas sus partes

4.3. El aparato respiratorio

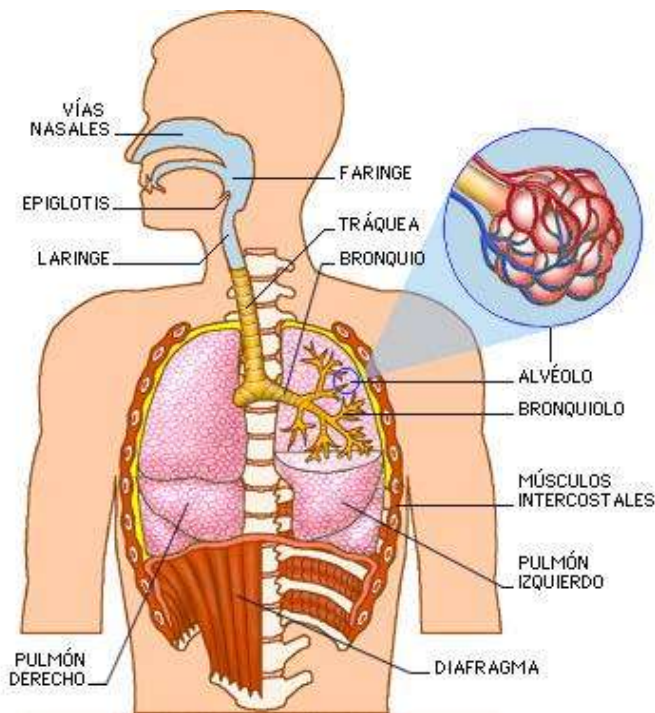
En todas las células de nuestro organismo los nutrientes se queman para obtener energía, y para que tenga lugar esta combustión se necesita oxígeno. De la misma manera, durante este proceso en todas las células de nuestro organismo se genera anhídrido carbónico (CO₂) que debemos eliminar. Todo este proceso se conoce como **respiración celular**.

Por lo tanto, el objetivo del aparato respiratorio es **conseguir oxígeno atmosférico y expulsar el CO₂ procedente de la respiración celular**.

Las vías respiratorias son las encargadas de conducir el aire a los pulmones proporcionando la temperatura, humedad y limpieza necesarias para evitar enfermedades.

El aire entra en las vías respiratorias por las **fosas nasales**, estas poseen una mucosa nasal encargada de calentar el aire, humedecerlo y limpiarlo (gracias a los mocos y los pelos nasales). A continuación, atraviesa la **faringe**. La faringe se comunica con los oídos por unos finos conductos, las **trompas de Eustaquio** (de ahí que las infecciones gripales lleven asociado una inflamación del oído)

y aloja a ambos lados las amígdalas que son unas glándulas de defensa inmunológica frente a los microorganismos.



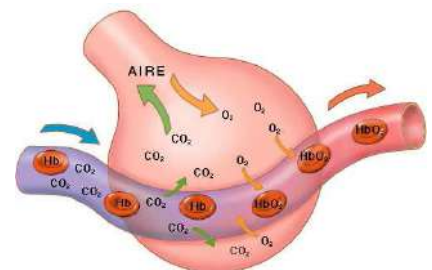
Tras atravesar la **faringe**, el aire llega a la **laringe**, un conducto que en su interior tiene dos estructuras en forma de cordones que al vibrar producen los sonidos: son las **cuerdas vocales**.

La faringe comunica con la **tráquea**. Es un tubo de unos 13 cm de longitud, formado por 20 anillos cartilaginosos semicirculares que permite el paso del aire de forma constante. En la tráquea se produce un **mucus** encargado de limpiar el aire que será expulsado hacia el exterior. La tráquea se ramifica en los **bronquios**, dos conductos que penetran cada uno de ellos en un pulmón. A su vez cada bronquio se ramifica en estructuras más pequeñas llamadas **bronquiolos**, cada bronquiolo desemboca en una pequeña bolsa o saco alveolar. El conjunto de diminutos sacos alveolares rodeados de capilares recibe el nombre de **alveolos pulmonares**.

Los **pulmones** son dos masas esponjosas y elásticas protegidos por una membrana llamada pleura y situados en la caja torácica. El pulmón derecho (3 lóbulos) es más grande que el izquierdo (2 lóbulos), ya que éste debe dejar hueco para el corazón.

En la respiración tienen lugar dos procesos: el intercambio gaseoso y la ventilación.

El **intercambio gaseoso** se produce en los alveolos pulmonares. A ellos, llega el aire cargado de oxígeno y por difusión, pasa a los capilares sanguíneos. Del mismo modo, la sangre que llega a estos capilares procedentes de las células está cargada de dióxido de carbono, que pasará a los alveolos pulmonares también por difusión. Tras el intercambio de gases, el aire cargado de anhídrido carbónico es expulsado de nuestro organismo atravesando las mismas vías aéreas por las que entró.



La **ventilación** es la entrada y salida de aire de los pulmones, tiene lugar gracias a los movimientos respiratorios de inspiración y espiración.

Inspiración: es un movimiento activo, de contracción. El diafragma desciende y los músculos intercostales levantan las costillas. Con estos movimientos se consigue que aumente el volumen de la caja torácica y entre así el aire desde el exterior a los pulmones.

Espiración: es un movimiento pasivo, de relajación. El diafragma sube y los músculos intercostales dejan bajar las costillas. Con estos movimientos disminuye el volumen de la caja torácica y sale el aire de los pulmones hacia el exterior.

42. Nombra las estructuras del aparato respiratorio en el orden en el que las atraviesa el oxígeno atmosférico.

43. ¿Por qué los pulmones son las estructuras del aparato respiratorio que reciben más sangre?

44. Responde las siguientes cuestiones:

- ¿Qué aire contiene más oxígeno, el que entra en los pulmones o el que sale de ellos?
- ¿Y más anhídrido carbónico?
- ¿Habrá variado la cantidad de algún otro gas de este aire?

45. Haz un dibujo esquemático de un alveolo rodeado de capilares sanguíneos y refleja en el cómo se produce el intercambio gaseoso.

46. Los análisis efectuados sobre la composición del aire inspirado y del aire espirado, proporcionan los datos que se recogen en la siguiente tabla:

Componente del aire	Aire inspirado(%)	Aire espirado (%)
Nitrógeno	78,00	75,50
Oxígeno	20,71	14,60
Dióxido de carbono	0,04	4,00

- ¿Qué gases han disminuido su porcentaje? ¿A donde han ido a parar?
- ¿Qué gas ha aumentado su porcentaje? ¿De donde procede?
- Utilizando una hoja de cálculo, haz un gráfico de barras con los datos de la tabala anterior.

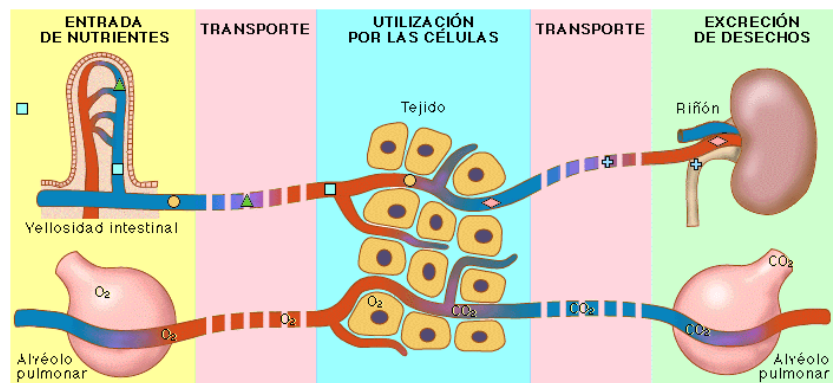
...“Los estudios científicos han demostrado que el tabaco contiene más de 5000 sustancias tóxicas, muchas de las cuales tienen efectos cancerígenos”...

47. Investiga sobre las distintas sustancias que contiene un cigarrillo y la toxicidad de las mismas. Con la información obtenida, realiza un esquema en el que reflejes estos datos.

4.4. El aparato excretor

La excreción es un proceso mediante el cual se retiran del organismo los productos de desecho resultantes de la actividad celular (metabolismo).

Esos productos de desecho están muy diluidos en la sangre (de lo contrario serían dañinos, dado su efecto tóxico) y en el acto de la excreción en el riñón, al salir desde la sangre, lo hacen con gran cantidad de agua. Además, algunas sustancias útiles escapan inevitablemente con ellos. Ningún animal podría sobrevivir si tirase esa enorme cantidad de agua, dada la escasez de este recurso.



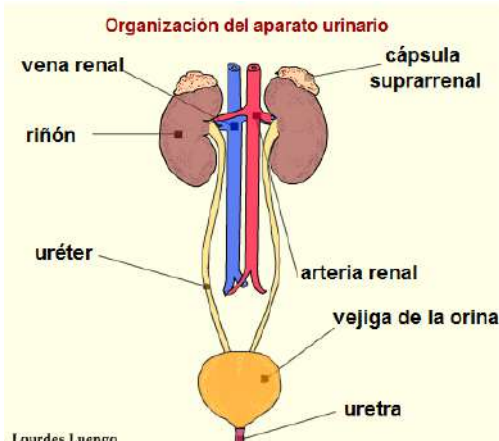
Las reacciones químicas del metabolismo producen sustancias que pueden llegar a ser tóxicas si se acumulan. La sangre recoge estas sustancias y las transportan a los órganos encargados de eliminarlas, que son los órganos excretores:

- El **riñón** es capaz de recuperar casi toda el agua y la mayoría de las sustancias útiles, por lo que tiene una estructura bastante compleja. Es el órgano principal del sistema urinario.
- Las **glándulas sudoríparas** eliminan sustancias de desecho en forma de sudor.
- En los **pulmones** se produce la excreción de CO_2 (cuando sale de la sangre hacia los alvéolos) y la posterior eliminación (cuando sale con el aire espirado).
- El **hígado**, que expulsa productos tóxicos formados en las reacciones del metabolismo. Produce urea (por degradación de aminoácidos) y ácido úrico (por degradación de purinas) que se excretan por el riñón. También producen sales biliares (por degradación de la hemoglobina) que se excretan en el aparato digestivo.

El **aparato urinario** es el aparato fundamental de la excreción y está formado por los riñones, uréteres, vejiga urinaria y uretra.

Los **riñones**. Dos órganos situados a ambos lados de la columna, en los que se forma la orina. Es capaz de recuperar casi toda el agua y la mayoría de las sustancias útiles, por lo que tiene una estructura bastante compleja. Es el órgano principal del sistema urinario.

Los **uréteres**. Dos conductos de unos 25-30 cm que recogen la orina fabricada en cada riñón y la llevan desde la *pelvis renal* a la *vejiga urinaria*.



La **vejiga urinaria**. Es una bolsa de paredes musculosas y elásticas, donde se almacena la orina que llega de forma continua por los uréteres. Al llenarse informa al cerebro por vía nerviosa y se siente la necesidad de orinar.

La **uretra**. Es un conducto que comunica la vejiga con el orificio urinario en la pared del cuerpo. Para que se vacíe la vejiga se abre el esfínter (músculo en forma de anillo) que da paso a la uretra, produciéndose la micción (orinar). El control de este esfínter no es innato y se aprende a hacerlo con la edad.

La uretra es más larga en el hombre que en la mujer, ya que en aquel recorre el interior del pene. Además de servir para la evacuación de la orina, la uretra en el hombre también sirve para llevar el líquido seminal.

48. Completa los huecos y cuando termines vuelve a leer el texto completo para conocer algo más sobre el aparato excretor

La excreción es un proceso mediante el cual se retiran del organismo los productos de desecho resultantes de la actividad celular (.....). Esos productos de desecho están muy..... en la sangre (de lo contrario serían dañinos, dado su efecto.....) y en el acto de la excreción, en el....., al salir desde la sangre, lo hacen con gran cantidad de agua. Además algunas sustancias útiles escapan inevitablemente con ellos. Ningún animal podría sobrevivir si tirase esa enorme cantidad de agua, dada la escasez de este recurso. El riñón es capaz de recuperar casi toda el agua y la mayoría de las sustancias útiles, por ello tiene una estructura bastante.....

Las glándulas sudoríparas eliminan sustancias de desecho en forma de..... En los..... se produce la excreción de..... (cuando sale de la sangre hacia los.....) y la posterior eliminación (cuando sale con el..... espirado).

49. Completa el siguiente cuadro

PARTES DEL APARATO EXCRETOR	FUNCIÓN
RIÑONES	
URÉTERES	
VEJIGA	
URETRA	

50. Indica las diferencias entre excreción y defecación.

51. ¿Qué y para qué como? Razona la respuesta.

52. ¿Cuál es la diferencia entre alimentación y nutrición? ¿Y entre alimento y nutriente?

53. ¿Cuál es la diferencia entre la leche desnatada, semidesnatada y entera? Si tomo leche desnatada ¿estoy ingiriendo los mismos nutrientes que si la tomo entera?

54. ¿Por qué los ciclistas de la vuelta a España comen todos los días pasta? Razona la respuesta

55. Investiga acerca del agua y responde las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué es?
- b) ¿Qué porcentaje de agua tiene nuestro cuerpo? ¿Y el de los bebés?
- c) ¿Cuánta energía nos proporciona un gramo de agua?
- d) ¿Qué función tiene en nuestro organismo?
- e) ¿En qué cantidad es necesaria?

56. Si me tomo un bocadillo de chorizo ¿me estoy alimentando o me estoy nutriendo? Razona la respuesta. ¿Qué nutrientes estaré ingiriendo con este bocadillo?

57. De la siguiente lista apunta cuáles son alimentos y cuáles nutrientes. Una vez clasificados di a qué grupo de nutrientes pertenece y a qué grupo de alimentos.

Colesterol, glucosa, mantequilla, vino, coca -cola zero, hierro, azúcar común, sal de mesa, cordero, zumo de naranja, ácido ascórbico, coca -cola normal, salami, aminoácidos, agua, cerveza, ácido fólico.

58. Di qué aparato o aparatos realizan las siguientes funciones:

- Transformar los alimentos en nutrientes
- Eliminar productos de desecho
- Transportar las sustancias
- Conseguir oxígeno para la combustión
- Nutrición

5. Los alimentos y el ejercicio físico

5.1. Dieta equilibrada

La dieta es un conjunto de alimentos que se consumen en un día. La **dieta equilibrada** o **saludable** es la que nos aporta la suficiente cantidad de alimentos para el crecimiento y regeneración de los tejidos del cuerpo, y la energía necesaria para realizar las actividades diarias, permitiéndonos mantener el peso adecuado y conservando un buen estado de salud.

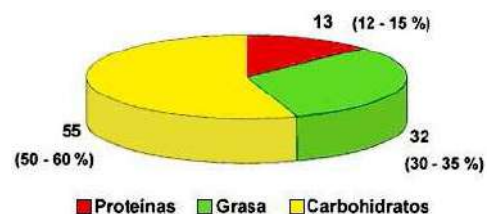
Cada individuo es diferente en edad, sexo, gasto energético y metabolismo; como consecuencia, cada individuo tiene su propia dieta

Los nutrientes que nos aportan energía en la **dieta** son:

- **Proteínas:** carne, pescado, leche, huevos, legumbres.
- **Hidratos de carbono:** complejos (arroz, pasta, cereales) y simples (azúcares, bollería).
- **Lípidos:** aceites, mantequillas, mantecas.

Se considera dieta equilibrada aquella en la cual los nutrientes energéticos están presentes en cada comida en la siguiente proporción:

- 50-60% de hidratos de carbono.
- 12-15% de proteínas.
- 20-35% de grasas.



Observa ahora esta imagen:



La imagen de arriba se conoce como **pirámide de los alimentos** y resume la **estructura de una buena dieta**.

Algunos de los consejos que podemos destacar viendo esa pirámide son:

- Consume diariamente más de 3 piezas de **fruta** al día y 2 o más platos de **verdura o ensalada**.
- La base de tu alimentación debe contemplar alimentos como **pan, patata, pasta, arroz** y, al menos 2 veces por semana, **legumbres** (lentejas, garbanzos, alubias...)
- Asegúrate de 2 a 4 raciones al día de **lácteos** (leche, yogur, queso)
- Es aconsejable consumir más **pescado** que **carne**, y de 3 a 4 **huevos** a la semana.
- Es fundamental beber de 1,5 a 2 litros diarios de **agua**.

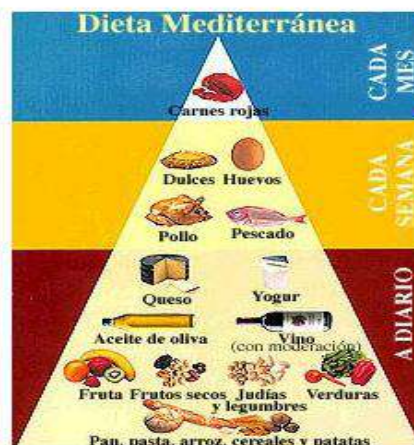
Además, ten en cuenta que...

- ✓ Es preferible usar el **aceite de oliva** y disminuir en lo posible el consumo de grasa de origen animal.
- ✓ Es aconsejable consumir **azúcar**, pero con moderación.
- ✓ Hay que utilizar la **sal** con moderación.
- ✓ Es mejor **repartir las ingestas a lo largo del día** (comer un poco varias veces al día, al menos cinco).

La dieta equilibrada hay que completarla practicando **ejercicio físico**. Siempre que puedas, usa tus pies en vez del coche.

▶ La dieta mediterránea

Un buen ejemplo de una dieta equilibrada es la llamada dieta mediterránea, a la que pertenece un plato que se prepara con los ingredientes que ves en la foto ¿sabes cuál?



ESTAS SON SUS PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

1. Abundancia de alimentos de origen vegetal: frutas, verduras, pan, pasta, arroz, cereales, legumbres y patatas
2. Consumir alimentos de temporada en su estado natural, escogiendo siempre los más frescos.
3. Utilizar el aceite de oliva como grasa principal, tanto para freír como para aderezar
4. Consumir diariamente una cantidad moderada de queso y yogur
5. Consumir semanalmente una cantidad moderada de pescado, preferentemente azul, aves y huevos
6. Consumir frutos secos, miel y aceitunas con moderación
7. La carne roja algunas veces al mes
8. Consumir vino con moderación normalmente durante las comidas y preferentemente tinto
9. Utilizar las hierbas aromáticas como una alternativa saludable a la sal
10. Realizar alguna actividad física regular para hacer trabajar al corazón y mantener en forma nuestras articulaciones y nuestro tono físico

Algunas personas, por **motivos de salud**, deben adaptar su dieta por consejo médico. Estas **dietas especiales** ayudan a estas personas a controlar determinados problemas de salud.

5.2. Calorías y gasto energético

Todos los días oímos hablar acerca de las calorías, que si tal alimento tiene más calorías, que si tiene menos, que si gastas tal cantidad de calorías en tal ejercicio... Pero ¿Sabemos exactamente que son las calorías? ¿Realmente son tan... "temidas"? ¿O, por el contrario, son necesarias?

Pues la **caloría** no es ni más ni menos que una unidad de medida (sí, como el metro, el segundo o el gramo). ¿Y qué mide la caloría? Mide energía, una de las magnitudes físicas más importantes.

Nuestro cuerpo necesita energía para funcionar; la usa para todo, no solo para trabajar y hacer ejercicio, sino también para respirar, bombear la sangre... y cualquier otra actividad.

Esa energía la tiene que tomar de los alimentos. Casi todos los nutrientes que obtenemos de los alimentos nos aportan energía, pero no todos en la misma cantidad:

NUTRIENTES	Recuerda que estaban, sobre todo, en...	Energía que nos aportan
Las proteínas	la carne, el pescado, los productos lácteos y los huevos.	4 calorías por cada gramo
Los carbohidratos	las harinas, pastas, legumbres, patatas, pan, cereales.	4 calorías por cada gramo
Los lípidos	los aceites, mantequillas, crema, embutidos...	9 calorías por cada gramo

* Algunos nutrientes, como el agua, las vitaminas y las sales minerales, no nos aportan energía.

La caloría es una unidad que se le queda pequeña a nuestro cuerpo. Somos grandes consumidores de energía, así que normalmente la energía que nos aportan los alimentos solemos medirla en **kilocalorías (1000 calorías)**

Como mínimo, y aunque nos pasemos el día en el sofá, consumimos lo que se conoce como **energía basal**. Esta es la energía que necesitamos para mantener nuestro cuerpo funcionando (para respirar, para que la sangre circule, para que el aparato digestivo se mueva...). Solo para eso necesitamos gastar unas 65 kcal/h (Fíjate que hablamos de 65000 calorías cada hora, solo para "existir").

Si hacemos algo además de estar tumbados/as en el sofá, como por ejemplo, trabajar o hacer ejercicio físico, necesitaremos gastar más energía, por supuesto. Tanta más cuanto más intensa sea nuestra actividad.

Conclusión: Debemos ingerir más o menos calorías dependiendo de la actividad que realicemos. La energía que necesitamos tomar a diario depende de cómo vamos a utilizarla.

59. En una determinada marca de yogur viene la siguiente información nutricional:

Valor medio por 100 g	
Valor energético	88 kcal
Proteínas	3,4 g
Hidratos de carbono	13,6 g
Grasas	1,9 g
Calcio (21%*)	133 mg
Vitamina A (15%*)	120 mg
Vitamina D (15%*)	0,6 mg
(*%diario según la CE)	

a) Si un yogur tiene un peso de 125 g y una persona consume 2 unidades al día, calcula qué tanto por ciento de calcio como mínimo toma diariamente. ¿Cuántos mg de vitamina A consumirá como mínimo una persona que tome dos yogures en el desayuno y uno en la cena?

$$125 \times 2 = 250 \quad \begin{array}{l} 100 \text{-----} 21 \\ 250 \text{-----} x \end{array} \quad x = 250 \times 21 / 100 = 52,5 \% \text{ de calcio que toma}$$

$$3 \times 125 = 375 \quad \begin{array}{l} 100 \text{ gr -----} 120 \text{ mg} \\ 375 \text{ gr -----} x \text{ mg} \end{array} \quad x = 375 \times 120 / 100 = 450 \text{ mg de vitamina A}$$

b) En una determinada marca de pan de molde figura, entre otros, los siguientes datos: “8% de proteínas, 35% de hidratos de carbono...”. Si suponemos que una rebanada de dicho pan pesa 75g, compara la cantidad de proteínas que tiene con la de un yogur.

$$\begin{array}{l} 100 \text{ gr de pan -----} 8 \text{ gr de proteína} \\ 75 \text{ gr de pan -----} x \text{ gr} \end{array} \quad x = 75 \times 8 / 100 = 6 \text{ gramos de proteína}$$

$$\begin{array}{l} 100 \text{ gr de yogur -----} 3,4 \text{ gr proteínas} \\ 125 \text{ gr de your -----} x \end{array} \quad x = 125 \times 3,4 / 100 = 4,25 \text{ gramso de proteína}$$

La rebanada de pan tiene más proteínas (6 gr) que un yogur (4,25 gr).

c. En una determinada marca de pan de molde figura, entre otros, los siguientes datos: “8% de proteínas, 35% de hidratos de carbono...”. Si suponemos que una rebanada de dicho pan pesa 75g, ¿cuántos g de hidratos de carbonos hay en 2 rebanadas de pan?

$$\begin{array}{l} 100 \text{ gr de pan -----} 35 \text{ gr de hidratos de carbono} \\ 150 \text{ gr de pan (2 rebanadas) ---} x \text{ gr} \\ 2 \text{ rebanadas} \end{array} \quad x = 150 \times 35 / 100 = 52,5 \text{ gramos de hidratos hay en}$$

5.3. El ejercicio físico

Ya hemos visto que los **alimentos** son productos naturales o elaborados que se caracterizan por tener sabor, olor y aspecto apetecibles y por contener nutrientes.

Comer bien y hacer ejercicios regularmente te ayudará a mantener tu peso y reducir los riesgos de contraer alguna enfermedad.

El ejercicio físico y una dieta equilibrada son la mejor garantía de un buen estado físico y mental y **evitar** uno de los principales problemas sanitarios de la actualidad como es la **obesidad**

Cuando las calorías consumidas exceden las calorías que se gastan, aumenta el peso. Los hábitos actuales de consumir alimentación muy enriquecida y el sedentarismo fomentan la aparición de la obesidad.

El ejercicio físico aumenta el gasto energético y por lo tanto previene la obesidad, fortalece los músculos y huesos, y mejora la autoestima.

Si tienes sobrepeso, comer de manera saludable y hacer ejercicios regularmente puede ayudarte a perder peso de forma segura y a no recuperarlo. Si no tienes problema de peso, la actividad física y una dieta saludable te pueden ayudar a mantener tu peso actual y reducir los riesgos de aumentar de peso a medida que envejeces.

5.4. Los alimentos de Extremadura

Antes hemos hablado de la dieta mediterránea y de su valor como garantía de salud. La economía extremeña depende en gran parte de su agricultura y ganadería produciendo alimentos de gran calidad, que son la base de esta dieta.

Para difundir y mejorar la comercialización de los productos extremeños, desde la Administración autonómica se ha diseñado una marca promocional “**Alimentos de Extremadura**” para identificar los productos alimentarios producidos, transformados y envasados en nuestra región. Pretende valorar estos productos y



fomentar su conocimiento entre los consumidores, aumentando su percepción y elevando su consideración, de manera que se fomente el consumo.

Los **objetivos** que persigue esta marca son diversos:

- Identificar de manera clara la procedencia extremeña de los alimentos que aquí se producen.
- Apoyar a la comercialización de los productos agroalimentarios extremeños.
- Realizar campañas conjuntas de publicidad.
- Colaboración con otras instituciones, aumentando su percepción y elevando su consideración, de manera que se fomente el consumo.

El uso y difusión de esta marca lleva asociado una serie de **ventajas** para los elaboradores y fabricantes de alimentos y bebidas de la región, ya que se garantiza su difusión y para los propios consumidores, a los que se les asegura la calidad y procedencia de los productos con el sello extremeño.

Esta garantía de calidad se manifiesta en dos sellos distintivos muy importantes:

1. La **Denominación de Origen Protegida**, que asume que la calidad y características de un producto se deben, fundamental y exclusivamente al medio geográfico en el que se produce, transforma o elabora y que se ajusta a unos estándares de calidad. En nuestra región, tenemos estas D.O.P.:

- Vinos blancos, rosados y tintos con D.O. Ribera del Guadiana
- Jamones con D.O.P. Dehesa de Extremadura
- Quesos con D.O.P. Torta del Casar
- Quesos con D.O.P. Queso Ibores
- Quesos con D.O.P. Queso de la Serena
- Aceites con D.O.P. Gata-Hurdes
- Aceites con D.O.P. Aceite Monterrubio
- Pimentones dulces, agridulces y picantes con D.O.P. Pimentón de la Vera
- Picotas con D.O.P. Cereza del Jerte
- Miel con D.O.P. Miel Villuercas-Ibores
- Corderos con denominación específica Corderex (Cordero de Extremadura)
- Carne de vacuno con I.G.P. Ternera de Extremadura

2. Identificación ecológica "**Organics**", sello de identidad creado por la Junta de Extremadura para los productos del sector agroalimentario ecológico de las empresas extremeñas. Los productos ecológicos presentan un gran número de ventajas, que podemos englobar en dos: cuidado de nuestra salud y del medio ambiente.

Esta es la web oficial de Alimentos de Extremadura. En ella puedes encontrar los productos y empresas acogidos:

<http://www.alimentosextremadura.com/es/home-2/>

60. Relaciona cada alimento con su principal función:

1. Pescado	a. Plástica	
2. Lechuga	b. Energética	
3. Mantequilla	c. Reguladora	

61. Di si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:

- Los glúcidos nos proporcionan energía.
- Las grasas nos ayudan a formar nuevas estructuras para el organismo.

- c. La rueda de los alimentos tiene en cuenta el tipo de nutriente y su función a la hora de clasificar los alimentos.
- d. Las proteínas actúan como reguladores de nuestro cuerpo.

62. ¿Cuál de las siguientes definiciones de los alimentos es correcta?

- a) Son productos naturales o elaborados que se caracterizan por tener sabor, olor y aspecto apetecibles y por contener nutrientes.
- b) Son compuestos químicos imprescindibles para nuestra vida que suelen presentarse en los alimentos.
- c) Son sustancias químicas que realizan funciones específicas en nuestro cuerpo.
- d) Son las proteínas, los glúcidos, los lípidos, las vitaminas, y los minerales u oligoelementos.

63. ¿Cuál de los siguientes alimentos tiene sobre todo función energética?

- a) Las fresas.
- b) Los yogures.
- c) El pan.
- d) El café.

64. ¿Cuál de los siguientes alimentos es rico en lípidos?

- a) El pescado.
- b) El arroz.
- c) Los dulces.
- d) La nata.

65. ¿Cuál de las siguientes sustancias no son nutrientes, sino alimentos?

- a) Los glúcidos
- b) Las grasas.
- c) Los huevos.
- d) Las proteínas.

66. Una dieta equilibrada debe:

- a) Repartir los alimentos en cinco comidas diarias.
- b) Evitar el consumo de lípidos.
- c) Evitar los alimentos congelados.
- d) Incluir leche fresca en lugar de leche esterilizada.

6. Materiales de uso técnico

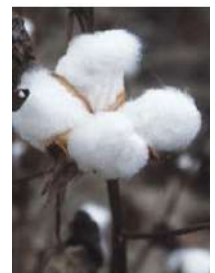


Material cerámico: ánforas romanas
Imagen de Pikaluk en [Wikipedia](#). Licencia [CC](#)

Desde el origen de los tiempos, la humanidad ha usado diversos materiales para mejorar su nivel de vida. Al principio, usaba lo que encontraba en la naturaleza: la madera, la piedra, el hueso, el cuerno o la piel. Y se empezaron a emplear otros materiales más elaborados como la arcilla, la lana o las fibras vegetales.

Más tarde, siguió el empleo de los metales y las aleaciones y a continuación la revolución industrial, con el auge del uso del acero por encima de todos los demás materiales.

En el siglo XX se inventaron los plásticos, cuyo uso se ha extendido en miles de productos cotidianos. El actual reto de los ingenieros y científicos es el desarrollo de nuevos materiales que sean respetuosos con el medio ambiente.



Algodón [Wikimedia Commons](#). DP

6.1. Clasificación general

Los materiales de uso técnico se obtienen a partir de las materias primas por un proceso de transformación que le va a dar la forma comercial con la que luego se van a usar o a fabricar las diferentes partes y piezas de los productos tecnológicos.

Algunos ejemplos de materiales de uso técnico son: el papel (de la transformación de la madera), el plástico (de la transformación del petróleo), el cobre (de la transformación de los minerales de cobre), el vidrio (de la

transformación de la arena), el hierro

Para clasificarlos se pueden adoptar varios criterios.

1. Atendiendo a **su origen** se distinguen:

a) Materiales naturales o materias primas, son los que se encuentran en la naturaleza. Según su procedencia, los podemos agrupar en:

- De **origen animal**: la lana (de la oveja), la seda (del gusano de seda), las pieles (de la vaca), etc.
- De **origen vegetal**, se obtienen de plantas: el algodón (se recolecta de la planta del algodón), la madera (de los árboles), el lino (de la planta del lino), el corcho (de la corteza del alcornoque), etc.
- De **origen mineral**, se obtiene de canteras, minas o pozos: la arena, el mármol, el mineral de hierro, el mineral de cobre, el petróleo, la pizarra, etc.

A partir de los materiales naturales se obtienen los demás productos.

b) Materiales transformados son los que se obtienen a partir de materiales naturales por medio de procesos físicos y químicos.

Ejemplos de materiales transformados son el hormigón, que se obtiene a partir de la mezcla de arena, grava, cemento y agua.

2. Atendiendo a **su composición**, podemos agruparlos en:

a) Materiales **orgánicos**: se obtienen de vegetales o de partes de animales.

- Madera y derivados (madera, contrachapado, papel, cartón...)
- Fibras (algodón, lana, lino, seda...)
- Corcho.
- Cuero y pieles.

b) Materiales **pétreos y cerámicos**: se obtienen a partir de rocas, arenas o arcillas.

- Piedras naturales (granito, pizarra, mármol).
- Materiales de construcción (cemento, yeso, ladrillos, baldosas...).
- Cerámicas (loza, porcelana, azulejos...).
- Vidrios (a partir de arena).

c) Materiales **metálicos**: se obtienen de los minerales metálicos. Hay de dos tipos:

- los que contienen hierro o ferrosos (hierro, acero y fundición)
- los que no contienen hierro o no ferrosos (aluminio, cobre, plata, plomo...)

d) Materiales **sintéticos**: se obtienen mediante procesos químicos a partir del petróleo.

- Plásticos: polietileno, PVC, metacrilato...
- Fibras: nylon, licra, tejidos acrílicos...

6.2. Propiedades generales de los materiales

Los materiales tienen diferentes propiedades que los hacen más o menos útiles para un uso u otro. Si observas tu móvil, verás que está construido con diferentes materiales para ajustarse a su función:

- Cristal en la pantalla, para que se ilumine y no se raye.
- Plástico duro o metal en el chasis, para que no se rompa.

- Plástico blando en la carcasa, para que se pueda quitar y poner

El uso de uno u otro material va a depender de sus propiedades específicas; entre las más importantes podemos señalar estas:

Dureza: es la resistencia que ofrece un material a ser rayado, cortado o perforado. Uno de los materiales más duros es el diamante.

Tenacidad: es la resistencia de un material a la rotura.

Elasticidad: es la propiedad que tienen algunos materiales de deformarse cuando se les aplican fuerzas, recuperando su forma original al cesar las fuerzas, como, por ejemplo, la goma elástica.

Plasticidad: es la capacidad de algunos materiales de deformarse cuando se someten a fuerzas, manteniendo la deformación cuando la fuerza aplicada cesa.

Ductilidad: es la capacidad de un material de poder ser deformado formando hilos o cables. Por ejemplo, el cobre es muy dúctil, por lo que se usa para los cables de la luz.

Maleabilidad: es la capacidad de un material de poder ser deformado formando láminas. El aluminio es uno de los más utilizados (papel de aluminio, por ejemplo).

Conductividad térmica: Un material tiene alta conductividad térmica cuando deja pasar el calor por él, por eso los metales se usan para la cocina, ollas, cacerolas, sartenes....

Conductividad eléctrica: Un material tiene alta conductividad eléctrica cuando deja pasar la corriente eléctrica por él. Entonces decimos que es **conductor** (metales, por ejemplo). En caso contrario, será **aislante** (maderas, plásticos, cinta aislante...)

6.3. Materiales naturales y transformados

Como hemos visto, los materiales naturales o materias primas son los que se encuentran en la naturaleza. A partir de ellos se obtienen, por un proceso de transformación mediante medios físicos o químicos los productos transformados.

▶ La madera



La madera es un material de **origen vegetal** que se obtiene de los troncos de los árboles. Estos están compuestos por fibras de **celulosa** unidas con lignina.

La característica fundamental son los **anillos de crecimiento**, que son como el DNI del árbol, lo identifican y nos dan mucha información:

- **Edad del árbol:** los anillos representan el crecimiento.
- **Dureza de la madera:** los anillos de las maderas duras están más próximos entre sí que los de las maderas blandas.
- **Variaciones climáticas:** cuando los anillos están muy juntos, indica un periodo de sequía. En épocas de humedad y lluvias los anillos están más separados.

Propiedades y características de la madera

Respecto a las **propiedades** que tiene la madera, las más importantes son:

- **Baja densidad:** debido a esta propiedad flota en el agua, por lo que ha sido empleada en la fabricación de embarcaciones.
- Generalmente, **alta dureza**, por lo que es un material resistente. Las maderas más duras son las que proceden de árboles con un crecimiento lento.
- **Flexibilidad:** por esta propiedad, muchas clases de maderas presentan facilidad para ser dobladas en el sentido de sus vetas.
- **Nula conducción del calor y la electricidad:** por este motivo es muy buen aislante.

- **Estética variada:** se presenta con una gran variedad de colores, texturas y veteados.
- **Fácil de trabajar:** es sencillo darle forma si se emplean los útiles adecuados.

Presentaciones comerciales y aplicaciones

Las más preciadas son las **maderas duras**, que proceden de árboles de hoja caduca, que tardan años, incluso siglos, en alcanzar el grado de madurez suficiente para ser talados. Se emplean en la elaboración de muebles e incluso en la fabricación de vigas para las viviendas.

Las **maderas blandas** proceden de árboles pertenecientes al orden de las coníferas, de crecimiento más rápido. La ventaja respecto a las anteriores es su ligereza y su menor coste, además también la manipulación es mucho más sencilla. Sin embargo, se astillan fácilmente y hay que tratarlas con barnices y pinturas para mejorar su resistencia.

Los principales **formatos** en que se presenta la madera a nivel comercial son:

- Lámina o chapa.
- Tablero macizo.
- Listones.
- Molduras o perfiles.
- También existe la madera formada a base de virutas, como pueden ser el conglomerado, la madera laminada o madera artificial.



Cada formato tiene una aplicación diferente.

▶ El corcho

Este material se obtiene de la corteza del alcornoque, que es un árbol de porte medio y hoja perenne, de la familia de las encinas, propio de la zona de clima mediterráneo: sur de Europa y norte de África.

La **extracción del corcho** se realiza quitando la corteza, que, al cabo de unos años, se volverá a regenerar y podrá someterse a otra extracción.

Extremadura es una de las principales zonas productoras de corcho y un modelo de explotación agropecuaria sostenible, ya que los alcornoques forman parte de la **dehesa**: sus bellotas y los pastos que los rodean son utilizados para alimentar el ganado (cerdos, ovejas, vacas), que abonan de forma natural el terreno.



Alcornoque. Imagen de [Wikipedia](#). Licencia CC

Constitución y propiedades del corcho

Cuando el árbol alcanza los 30-50 años de edad se obtiene en la primera recolección (saca); a partir de entonces, se puede recolectar cada 9-14 años.

Tiene una corteza rugosa y gruesa, que con el tiempo llega a tener un grosor considerable. El grosor óptimo es aproximadamente de unos 30 mm.

El corcho restante se remite a centros de reciclaje, donde se tritura, y se forman, mediante distintos procesos, planchas denominadas **aglomerado de corcho**.

El corcho es un material tan excepcional que la tecnología moderna no ha podido superarlo, ni tan si quiera igualarlo. Es un recurso natural, totalmente ecológico, porque se recolecta sin talar ni dañar los árboles.

Su estructura es muy similar a la de un panal, cada 3 cm³ se compone de 40 millones de células. Estas células y los espacios entre ellas se llenan de una **mezcla gaseosa** similar al aire. Esta característica es la que hace del corcho un material tan notable y diferente.

Las principales **características** del corcho son:

- Gran elasticidad: se usa para los tapones de las botellas y se puede extender en láminas.
- Baja densidad. pesa muy poco
- Poca dureza: fácil de trabajar y cortar
- Buen aislante térmico y acústico: se usa como aislante en construcción, para paredes, techos y suelos.
- Resistencia al fuego.
- Absorción parcial de la humedad.

Aplicaciones del corcho

El corcho de primera clase es prácticamente compacto, sin poros ni grietas, y grueso de calibre. Es el que se utiliza fundamentalmente en la industria taponera.

La aplicación más extendida de este material es la fabricación de **tapones** para sellar botellas de bebidas alcohólicas, para lo cual se realizan minuciosas pruebas de calidad.

El **aglomerado de corcho** tiene muchas aplicaciones, las que están más en auge son:

- Fabricación de tarimas para revestimiento de suelos y paredes.
- Fabricación de plantillas de calzado.
- En la construcción, como material aislante, térmico y acústico.
- Sellador de juntas de motores.
- Elaboración de artículos de decoración.



Una de las principales zonas que se dedican a la extracción, transformación y comercialización del corcho se encuentra en la Sierra de San Pedro en Extremadura, en localidades como **San Vicente de Alcántara**. Este tipo de industria ecológica y sostenible es uno de los motores de la economía extremeña.

▶ Los plásticos

El **plástico** es un producto artificial desarrollado en el siglo pasado, y es uno de los materiales más versátiles que existen, ya que multitud de objetos cotidianos se componen de algún tipo de plástico.



Los plásticos han revolucionado el mundo de los materiales ya que, con distintos tratamientos, actualmente se pueden conseguir plásticos con las características y propiedades necesarias para determinadas funciones y aplicaciones.

Obtención y clasificación de los plásticos

Los plásticos se obtienen a partir de **derivados del petróleo**. La mayoría tienen como base la molécula de etileno, y a partir de ella, mediante reacciones llamadas de polimerización, se obtienen

largas cadenas de moléculas que se combinan de distinta manera, consiguiéndose así multitud de posibilidades con características diferentes.

También se pueden combinar distintos tipos de plásticos, o añadir aditivos químicos para obtener propiedades extraordinarias. Por ejemplo, se ha conseguido fabricar un plástico de la misma estabilidad y resistencia que los metales, pero de un peso muy inferior, muy útil para la industria automovilística, entre otras.

Existen tantas características como plásticos diferentes, pero en general todos son aislantes de la electricidad, ligeros, impermeables y fáciles de trabajar. Vemos a continuación distintos tipos de plásticos y las propiedades básicas de cada uno de ellos.

Una **clasificación** general de los plásticos más utilizados se basa en su comportamiento frente a variaciones de temperatura. En este sentido hay dos grandes grupos: los termoplásticos y los plásticos termoestables.

Los **termoplásticos** se pueden fundir y refundir varias veces para darles forma, por lo que son reciclables. En estos plásticos, por la acción del calor aumenta la energía de sus moléculas, se reducen las fuerzas de atracción entre ellas, y se vuelven más deformables, pero al enfriarse recuperan sus propiedades mecánicas.

Los **termoplásticos más comunes** son:

- **Polietileno:** es el más común; puede ser de alta y baja densidad.
- **Polipropileno:** rígido y resistente, incluso al calor y a los golpes. Permite ser doblado sin fragmentarse.
- **Poliestireno:** diferenciamos el poliestireno **normal**, que es un plástico muy frágil, y el poliestireno **expandido**, que se obtiene con un tratamiento del anterior, y en cuya fabricación se desprenden burbujas de gas, lo que lo hace un plástico esponjoso, blando y de baja densidad.
- **Policloruro de vinilo (PVC):** un material originalmente rígido, pero que tiene la característica de flexibilizarse con adición de plastificantes. Tiene muchas aplicaciones, pero es bastante tóxico, con lo cual algunas de ellas, como fabricación de botellas de agua y refrescos, y juguetes para bebés, se han suprimido. Es altamente contaminante, por lo que es necesario depositarlo en contenedores de reciclaje.
- **Metacrilato polimetílico (plexiglás):** un material transparente, muy blando (se raya con facilidad) y muy frágil, para aumentar su plasticidad debe calentarse a 170 °C. Son muy importantes sus aplicaciones, debido a su transparencia, como sustituto del vidrio.
- **Nailon:** es un plástico muy duro, y de gran resistencia a la tracción, al desgaste, e incluso al ataque químico.

Los **plásticos termoestables** son aquellos que, una vez sintetizados y fundidos para obtener una pieza determinada, son estables con la temperatura y ya no se pueden refundir. Esto es debido que en su proceso de síntesis, se produce una alteración de la estructura molecular que es irreversible. Los más utilizados son:

- **Fenol formaldehído (bakelita):** muy duro y rígido, pero muy frágil. Sus principales características son su alta resistencia a la electricidad, por lo que es muy útil como aislante eléctrico, y también al calor, aunque a temperaturas muy elevadas se carboniza.
- **Melamina:** también es muy duro y buen aislante del calor y la electricidad.
- **Resina de poliéster:** se polimeriza en frío, y se sintetiza mezclando varios componentes. Se le suele añadir fibra de vidrio para aumentar su resistencia.

Aplicaciones y presentaciones de los plásticos

Plástico	Aplicaciones
Polietileno de alta densidad	Envases para productos lácteos, refrescos y detergentes líquidos.
Polietileno de baja densidad	Juguetes y bolsas de plástico.

Polipropileno	Piezas de fontanería y mobiliario para exteriores.
Poliestireno	Platos y vasos desechables.
Poliestireno expandido	Embalajes y como aislante térmico.
Policloruro de vinilo (PVC)	Tuberías, cubiertas de cables, gomas de riego, impermeables y maletas.
Metacrilato polimetílico (plexiglás)	Gafas protectoras y luminosos publicitarios.
Nailon	Sedales de pesca, tejidos y cepillos.
Fenol formaldehído (bakelita)	Mangos de cazuelas y tapaderas, mandos de cocina y de soldadores, interruptores y placas de montajes eléctricos.
Melamina	Utensilios y mobiliario de cocina.
Resina de poliéster	Fabricación de piscinas, parachoques, depósitos de agua, techados, canoas.

Los plásticos son materiales muy estables que no se descomponen y por eso es fundamental su **reciclaje**.

► Metales

La mayoría de los elementos químicos que se conocen **son metales**. Metales como el oro, la plata y el cobre han sido utilizados desde la prehistoria.

El primer gran avance fue el descubrimiento del **bronce**, aleación formada al añadir al cobre incursiones de estaño, surgiendo incluso la llamada Edad de bronce (3.500 a.C. hasta 2.000 a. C.), posterior a la Edad de piedra, donde esta aleación formaba parte de muchos de los objetos cotidianos de aquella civilización.

Otro hecho muy importante, hacia el 1.400 a.C., fue el descubrimiento del **hierro**, aunque hubo que recorrer un largo camino hasta conseguir métodos para poder fundirlo y trabajar más fácilmente con él.

Posteriormente se fueron utilizando el **aluminio**, el **magnesio** y otros metales que permitieron desarrollar aleaciones mucho más ligeras y resistentes. En la actualidad se trabaja a alto nivel con casi todos los metales, el último en ser incorporado al mundo de la tecnología es el **titanio**.



Características y clasificación de los metales

La **característica** principal que identifica a todos los metales es que son muy buenos conductores del calor y de la electricidad. Otras propiedades generales son:


- **Color:** la mayoría son grisáceos, aunque algunos presentan otro color, como el oro, que es amarillo; el cobre, rojizo; y el bismuto, rosáceo.
- **Brillo:** reflejan la luz, y por eso presentan el conocido como "brillo metálico".
- **Estado físico:** son sólidos a temperatura ambiente, excepto el mercurio, que es líquido.
- **Maleabilidad:** capacidad que tienen los metales para laminarse.
- **Ductilidad:** propiedad que les permite moldearse en alambres e hilos.

- **Tenacidad:** gran resistencia a fragmentarse por la acción de una fuerza externa.

Aplicaciones de los metales

A parte de la finalidad evidente para la fabricación de todo tipo de herramientas, objetos y maquinarias, y para la elaboración de multitud de sustancias, hay metales que están destinados a usos especiales.

Los usos más importantes de los metales son:

Nombre	Aplicaciones	
Cadmio	Estabilizador de plásticos PVC. Junto con el níquel, en fabricación de baterías de muy alta calidad.	
Litio	Catalizador. Lubricante. Soldador. Fabricación de pilas para relojes. Medicina.	
Hierro	Fabricación de aceros.	
Aluminio	Construcción. Utensilios de cocina. Papel de aluminio.	
Cobre	Conductores eléctricos. Fabricación de latón y bronce.	
Zinc	Galvanizados (protección del hierro)	
Plomo	Baterías. Protección de radiaciones.	
Níquel	Aleaciones para monedas. Protección de objetos metálicos frente a la oxidación ambiental.	
Estaño	Soldaduras. Fabricación de bronce.	

Las industrias del plástico y el metal no son muy sobresalientes en nuestra comunidad, pero aún así, existen pequeñas empresas que trabajan estos sectores, como, en el caso del plástico, fundamentalmente en Badajoz, en la fabricación de piscinas de poliéster reforzado, fabricación de plásticos para pavimentos industriales y deportivos, mamparas, persianas carpintería de PVC, incluso bolsas de plástico.

El sector del metal se encuentra básicamente en la localidad de Coria, con actividades en hierro, aceros y aceros inoxidable, principalmente.

► **Materiales cerámicos y pétreos**

Los materiales **pétreos**, junto con los **cerámicos** y la madera, han sido, desde siempre, los más utilizados en la construcción, y actualmente, junto con los metálicos, siguen siendo la principal materia prima en este campo.

Los materiales pétreos son productos naturales, y los cerámicos, artificiales.

Materiales pétreos

Los materiales pétreos son las piezas de piedra natural, que pueden proceder de canteras a cielo abierto o de minas.

Según su **origen y composición**, tenemos:



Granito	Eruptivo.	Cuarzo, feldespato y mica.
Arenisca	Sedimentario.	Arenas de cuarzo.
Caliza	Sedimentario.	Carbonato cálcico.
Dolomita	Sedimentario.	Carbonato doble de calcio y magnesio.
Mármol	Metamórfica.	Carbonato cálcico.

Características generales de los materiales pétreos para su uso en la construcción

Deben ser compactos, homogéneos y tenaces, y preferiblemente de grano fino. Carecerán de grietas y restos orgánicos. No deben estar atronados por causa de los explosivos empleados para su extracción.

Deben tener la resistencia adecuada a las cargas permanentes o accidentales que sobre ellas vayan a actuar.

No deben ser absorbentes ni permeables, y la cantidad de agua absorbida nunca será superior al 4,5% de su volumen.

Serán resistentes a la acción de los agentes atmosféricos.

Deben resistir al fuego sin estallar.

Deben reunir las condiciones necesarias para ser tratados fácilmente.

Presentaciones comerciales

- Bordillos.
- Adoquines.
- Rodapiés.
- Losas para suelos.
- Placas para chapados.
- Peldaños.

Materiales cerámicos

Con este nombre se agrupan un gran número de materiales de carácter inorgánico, no metálicos ni polímeros. Son materiales cerámicos, por ejemplo, el vidrio y la porcelana. Se obtienen al hornear materiales naturales, como la **arcilla** o el **caolín**, junto con una serie de aditivos como colorantes y desengrasantes.



A la arcilla se le pueden proporcionar diferentes características según el modo en que se trabaje la masa y la forma de cocción.

La principal propiedad de la arcilla a tener en cuenta es su **plasticidad**. Debe ser de una plasticidad tal que resulte homogénea, para que no se dilate ni se retraiga.

El proceso de preparación de la arcilla consiste en molerla, afinarla, y moldearla añadiendo agua. Antes de cocerla en el horno hay que secarla a la intemperie, para que el agua del amasado se evapore.

Veamos estos pasos más detenidamente:

- **Homogeneización:** mezcla, trituración, tamizado y maduración (disolución en agua).
- **Moldeado:** dar forma a la masa obtenida, en función del objeto y la finalidad.
- **Secado:** a la intemperie, para que el agua se evapore.
- **Cocción en horno:** entre 900 y 1.000 °C obtenemos la arcilla cocida. A partir de 1.450 °C se obtiene el producto vitificado.

Propiedades y usos de los productos cerámicos

- Resistencia a altas temperaturas y al fuego.
- Resistencia a la corrosión y a los efectos de la erosión ocasionados por los agentes atmosféricos.
- Alta resistencia a casi todos los agentes químicos.
- Gran poder de aislamiento térmico y eléctrico.
- Entro los **usos** de los cerámicos como materiales de construcción
- **Bovedillas:** la bovedilla cerámica es más estética que la de hormigón, pero es más cara y además desde el punto de vista de la acústica ofrece menos prestaciones, por lo que es recomendable poner un aislante acústico bajo la solería.
- **Tejas:** se utilizan para cubrir o tapar cubiertas. Para asegurar mayor grado de impermeabilidad, aparte de una inclinación adecuada, se utilizan impermeabilizantes, como láminas asfálticas.
- **Sanitarios:** la loza sanitaria está compuesta de arcilla cocida blanca, rica en alúmina y sílice, que le da alta resistencia mecánica. Además se inyecta aire para acondicionarle de un sistema poroso. Posteriormente se esmalta.
- **Paramentos verticales:** se utilizan azulejos de arcilla cocida o con esmalte vitrificado, también acabados de piedra natural como el mármol. Últimamente se emplea mucho el gres, el semigres y el gres porcelánico. Todos estos materiales aseguran una impermeabilidad adecuada.
- **Solerías:** deben ser materiales antideslizantes, y con unas características específicas, como resistencia a los impactos (superar el ensayo de un golpe con una bola de acero de 300 g, a una altura de 1 m), resistencia al lavado (detergentes), y a la abrasión.
- **Revestimientos y fachadas:** se suelen utilizar aplacados de materiales cerámicos imitando a los pétreos (pizarras).



► Materiales textiles

Se emplean principalmente para la fabricación de ropa. Pueden ser:

- Naturales: algodón, lana, lino
- Sintéticos: Poliester, licra, nailon etc

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

- Los materiales naturales se encuentran de forma ilimitada en la naturaleza. **(F)**
- Los materiales sintéticos se obtienen a partir de los materiales naturales. **(V)**
- Los materiales sintéticos se obtienen mezclando los naturales. **(F)**
- El hombre está buscando nuevos materiales naturales para afrontar las exigencias que conlleva el avance tecnológico. **(V)**

- e) El plástico es un material natural porque proviene del petróleo, y el petróleo se encuentra en la naturaleza. **(F)**
- f) El lino es un material artificial porque el hombre tiene que plantarlo y cultivarlo. **(F)**

68. Investiga en internet sobre los problemas que crean los plásticos en los océanos y en la vida marina.



N1M2

Alfabetización tecnológica y TIC

En el presente punto se incluyen materiales para trabajar los contenidos referentes a “Alfabetización tecnológica y TIC”. Los mismos deben ser utilizados de forma transversal al resto de los incluidos en este nivel y módulo, consiguiendo ser una herramienta global de comportamiento en la sociedad 2.0 en la que todos vivimos actualmente. Sociedad caracterizada por un incremento constante de la tecnología y las aplicaciones móviles, incremento constante que ha cambiado especialmente la forma en la que nos comunicamos.

Los contenidos de alfabetización tecnológica y TIC para este nivel y módulo se dividen en los siguientes apartados:

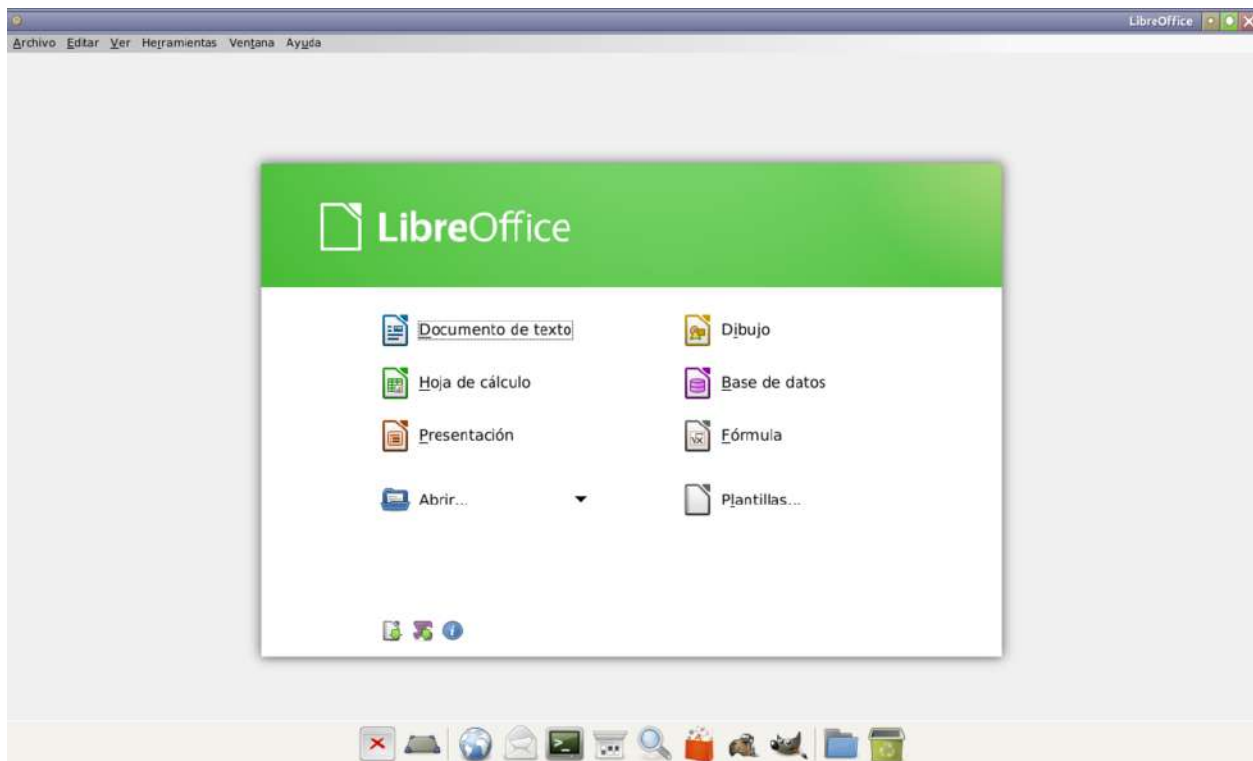
- 1. Maquetación de textos e imágenes. Integración y organización de elementos textuales, numéricos, sonoros y gráficos en documentos de diversos tipos. Conceptos básicos y funciones de las hojas de cálculo.**
- 2. Las redes de intercambio como fuente de recursos multimedia.**

Apartados que pasan a detallarse a continuación.

1. Maquetación de textos e imágenes. Conceptos básicos y funciones de las hojas de cálculo.

Una “suite ofimática” permite la creación de un documento de texto, una hoja de cálculo o una presentación, así como otras funcionalidades útiles e interesantes. También son conocidas por los nombres “paquete de oficina” o “suites de oficina”.

La definición más extendida para suite ofimática es la de conjunto de aplicaciones comerciales con el mismo estilo de interfaz de usuario que tienen como fin realizar diferentes funciones sobre archivos y documentos, funciones tales como crear, modificar, organizar o imprimir. De esta definición se desprenden 2 ideas principales: conjunto y utilidad. Una suite ofimática no deja de ser un conjunto de herramientas, herramientas que tienen como fin facilitar y potenciar la realización de cometidos ya existentes en el entorno de trabajo, permitiéndonos también ser más eficientes gracias a la automatización de tareas.



Correapabloivan [CC BY 3.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/3.0>)]

Las aplicaciones que incluyen las suites ofimáticas son diversas, las más básicas son 3:

- **Procesador de textos**
- **Editor hojas de cálculo**

- Herramienta para presentaciones

A su vez, de forma complementaria, una suite ofimática puede incluir todo tipo de herramientas adicionales como: gestor de bases de datos, clientes de correo electrónico, agenda, navegador web, programas para trabajar con imágenes, calendario... en definitiva, toda aquella que pueda ser útil para trabajar con documentos del día a día.



Microsoft [Public domain]

Muchas empresas desarrollan su propia suite ofimática, siendo sin duda Microsoft Office la más utilizada del mercado. Esta suite ofimática tiene más de 2 décadas de historia, siendo desde el momento de su creación un suite informática multiplataforma, offline y de licencia comercial.

Otros ejemplos de suite informática serían:

- Libre Office: suite multiplataforma, offline y libre.
- IWork: suite específica (para Apple), offline y de licencia comercial.
- IBM Lotus Symphony: suite multiplataforma, offline y de licencia comercial.
- Etc.

Por otro lado, y como prácticamente toda herramienta informática actual, el futuro de las suites ofimáticas está en convertirse en herramientas en línea, es decir, accesibles a través de Internet. La suite informática online pionera es la desarrollada por la empresa Google, G Suite (<https://gsuite.google.es/intl/es/>)

El cambio de los hábitos de comunicación y el creciente éxito de G Suite, ha provocado que la última versión de Microsoft Office (llamada Office 365: <https://www.office.com/>) funcione colaborativamente también a través de Internet. Sin duda una adaptación a los tiempos actuales de la empresa Microsoft.

Y si importante es estar Internet, tanto o más ser accesible a través de dispositivos móviles. Tanto Office 365 como G Suite, disponen de aplicaciones móviles tanto para Android, como para IOS, como para Windows Phone.

Sabías qué...

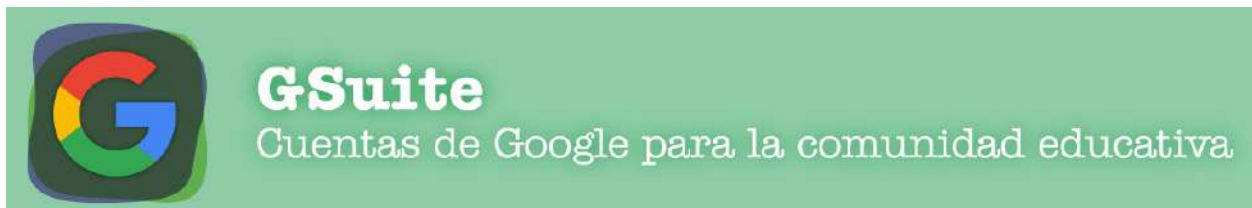
La forma más rápida y sencilla de disponer de una suite ofimática es Libre Office, es tan sencillo como acceder a la página web <https://es.libreoffice.org/>, descargar e instalar.



The screenshot shows the LibreOffice website's download page. At the top, there is a green navigation bar with the LibreOffice logo and the text 'The Document Foundation'. To the right of the logo are several menu items: 'DESCUBRE', 'DESCARGA', 'OBTÉN AYUDA', 'PARTICIPA', 'EVENTOS', 'ACERCA DE', and 'DONA'. Below the navigation bar, there is a breadcrumb trail 'Descarga / LibreOffice'. The main content area has a green header 'Descargar LibreOffice' with a download icon. Below this, there is a section for 'LibreOffice 6.3.3' with a sub-header 'Si le entusiasma la tecnología o es usuario pionero o avanzado, ¡esta es su versión!'. To the right of this section is a dropdown menu for 'Elige el sistema' with options: 'Linux (64-bit) (deb)', 'Linux (64-bit) (rpm)', '✓ macOS (64-bit)', 'Windows (32-bit)', and 'Windows (64-bit)'. Below the dropdown is a 'DESCARGAR' button and a link to 'Torrent, Información'. To the right of the main content area, there are four green buttons: 'REQUISITOS DEL SISTEMA', '¡ÚNASE AL PROYECTO!', 'LOGRE MÁS CON LIBREOFFICE', and 'DOCUMENTOS ATRACTIVOS'. Below these buttons, there are several links: 'LibreOffice para otros sistemas operativos', 'LibreOffice en otros idiomas', '¿Cómo instalar LibreOffice?', 'Requisitos del sistema', and 'Extensiones'.

LibreOffice es software impulsado y desarrollado por la comunidad, y es un proyecto de la organización sin fines de lucro, The Document Foundation. **Su descarga es gratuita.**

Por otro lado, cabe comentar que la Junta de Extremadura dispone de un acuerdo con la empresa Google. Acuerdo que incluye cuentas Gsuite para educación para alumnos y docentes. .



The banner features the GSuite logo on the left, which is a stylized 'G' with red, yellow, green, and blue segments. To the right of the logo, the text reads 'GSuite' in a large, bold font, followed by 'Cuentas de Google para la comunidad educativa' in a smaller font.

La Consejería de Educación y Empleo de la Junta de Extremadura gestiona estas cuentas, bajo el dominio @educarex.es, Para hacerlo se utiliza la tecnología que proporciona Google; de este modo, las cuentas @educarex.es son en su funcionamiento similares a las @gmail.com, si bien sus servicios están adaptados a las necesidades de un entorno educativo.

Entre estos servicios se encuentran todos lo incluidos como suite ofimática. Los mismos permiten la creación de documentos de textos, hojas de cálculo...

1.1. Maquetación de textos e imágenes

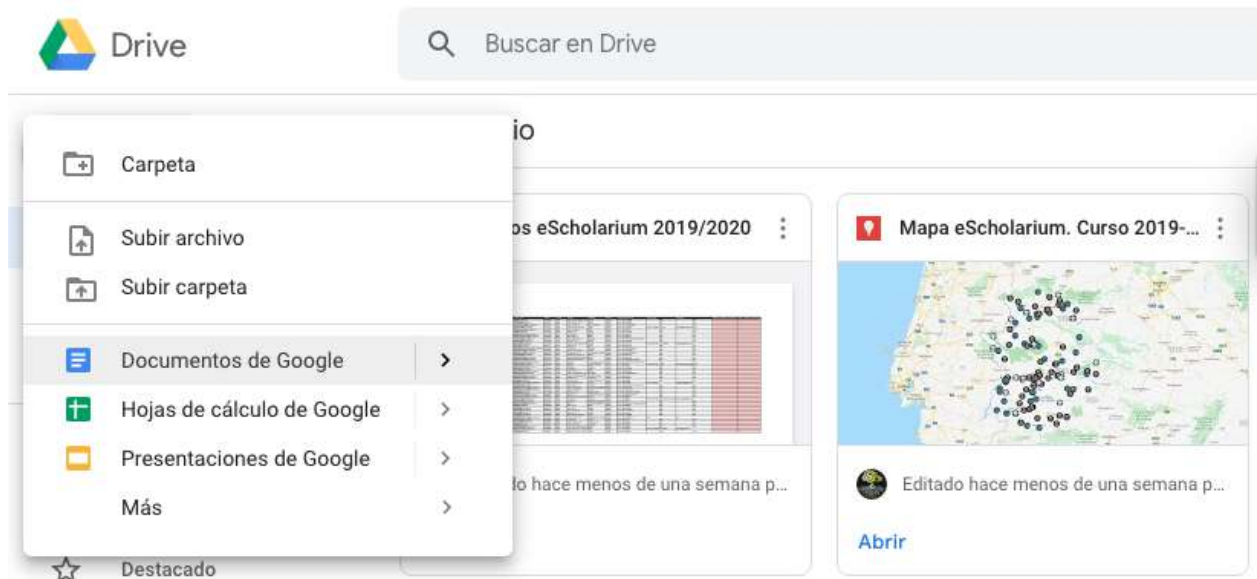
Una suite ofimática permite la integración y organización de elementos textuales, numéricos, sonoros y gráficos en documentos de diversos tipos. De hecho, prácticamente todas las herramientas incluidas en una suite ofimática lo permiten, no obstante, sin duda **el procesador de textos es el más ágil y completo para dicho fin**.

Como primer paso, tendremos que crear un documento en el procesador de textos (lo que habitualmente se llama “documento de texto”) y empezar a trabajar. Dentro de la suite ofimática, el procesador de textos recibe diferentes nombres. Ejemplo:

- En **Microsoft Office** el procesador de textos se llama Microsoft Word. Su famoso icono consistente en una W ha ido evolucionando con los años:



- En las **cuentas GSuite de Google**, se hace todo a través del navegador. Para tal fin, hay que acceder a la aplicación Google Drive (drive.google.com) y crear un nuevo documento de texto:



- Con **Libre Office**, el procesador de textos se conoce como Writer. Incluyendo todas las funcionalidades habituales.

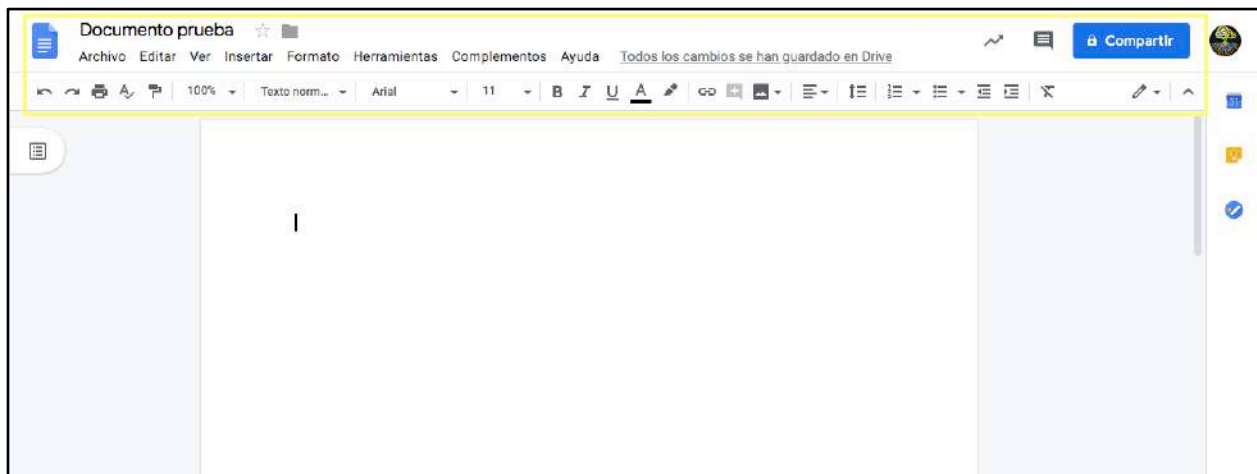


Como se puede observar, la mayoría de suites ofimáticas utilizan el color **azul** para referirse visualmente al procesador de textos como a los documentos generados por el mismo. Además, el **verde** suele estar reservado para hojas de cálculo y el **amarillo y/o naranja** para presentaciones.

Una vez creado un documento, el siguiente paso es empezar a trabajar con él. La interfaz de trabajo **suele dividirse en 2 partes principales:**

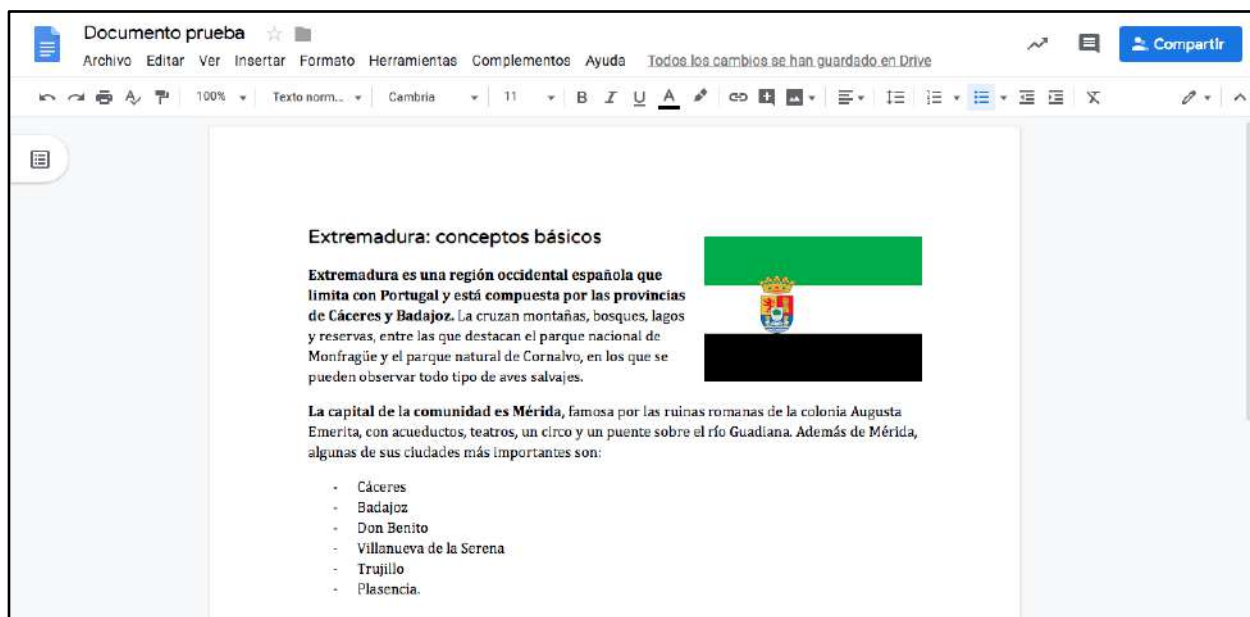
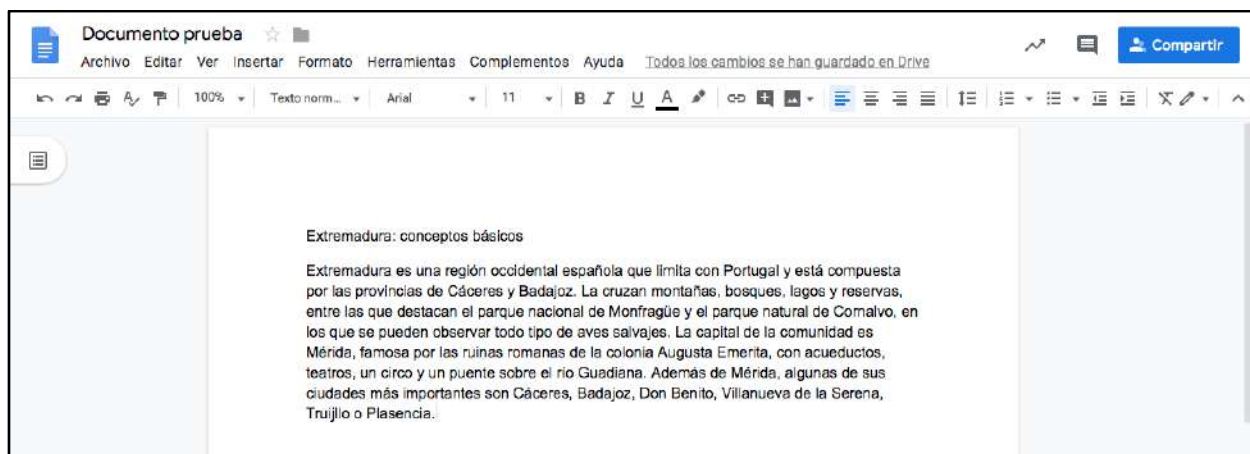
1. **Barra de herramientas.**
2. **Área de Trabajo**

En la siguiente imagen se muestra un documento de texto creado con GSuite, la barra de herramientas sería todo lo que se marca en el recuadro amarillo:



Por otro lado, el área de trabajo sería la parte justo debajo de la barra de herramientas. Inicialmente aparece como un lienzo en blanco sobre el cual trabajar. Tiene formato por defecto de A4, es decir, como el tamaño estándar de un folio.

En el Área de Trabajo podremos ir escribiendo nuestro texto y, a través de la Barra de Herramientas aplicando diferentes opciones sobre este texto, así como complementandolo con otros elementos.



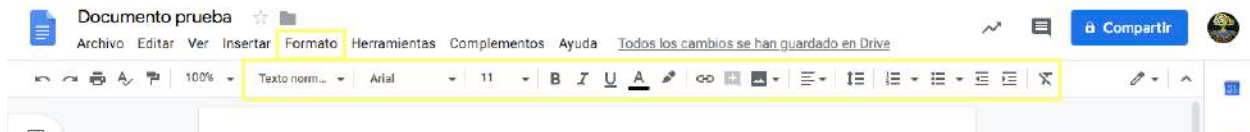
Las opciones de la barra de herramientas difieren entre unas suites ofimáticas y otras, no obstante, la principales son comunes a todas ellas:

1. **Archivo:** dispone de diferentes opciones, tales como:
 - a. Hacer una copia: crea un duplicado del documento.

- b. Descargar como: descarga el documento en otro formato, como Microsoft Word o Adobe PDF. También hay una opción muy útil que es descargar en formato HTML, permitiendo transformar directamente en página web nuestro trabajo.
 - c. Enviar por correo electrónico como archivo adjunto: envía una copia del documento, cuyo formato puedes cambiar.
 - d. Historial de versiones: consulta todos los cambios que se han hecho en el documento o recupera una versión anterior.
 - e. Publicar en la Web: publica una copia de tu documento como página web o insértalo en un sitio web.
2. **Editar:** incluye las opciones habituales en otras herramientas de todo tipo. Como son:
- a. Deshacer
 - b. Copiar
 - c. Cortar
 - d. Pegar
3. **Ver:** permite cambiar entre diferentes opciones de visualización.
4. **Insertar:** permite insertar diferentes elementos multimedia y no multimedia en nuestro documento, tales como:
- a. Imagen: inserta una imagen de tu ordenador, de la Web, de Drive, etc.
 - b. Tabla: selecciona el número de columnas y de filas para crear una tabla.
 - c. Dibujo: crea imágenes, gráficos y diagramas, entre otros.
 - d. Enlace: añade un enlace a una página web o a un título o marcador del mismo documento.
 - e. Gráfico: añade distintos tipos de gráficos o inserta uno desde Hojas de cálculo.
 - f. Marcador: añade accesos directos a partes específicas de tu documento.
 - g. Índice: crea un índice generado de forma automática que dirija a cada título al que hayas aplicado estilos de título.
5. **Formato:** permite dar formato a los textos, algunas opciones incluidas:
- a. Negrita Cursiva Subrayar
 - b. Color del texto
 - c. Poner el texto en negrita o cursiva, subrayarlo o cambiarle el color.
 - d. Añadir o cambiar el color de resaltado del texto.
 - e. Alineación del texto
 - f. Ajustar el interlineado
 - g. Aplicar sangría
 - h. Etc

6. Ayuda: lugar de referencia donde encontrar información de apoyo.

Algunas de estas opciones, se incluyen también como enlaces rápidos en la propia barra de herramientas, especialmente las opciones de formato. De esta forma, no hará falta desplegar esta opción sino que directamente se cuenta con iconos de acceso rápido para realizar estas operaciones:



Tal y como se explica en la ayuda de GSuite:



A su vez, GSuite es un conjunto de aplicaciones muy enfocado al trabajo en la nube, lo cual permite una funcionalidad más que útil: **la edición colaborativa**. Además, también se pueden instalar algunos complementos adicionales.

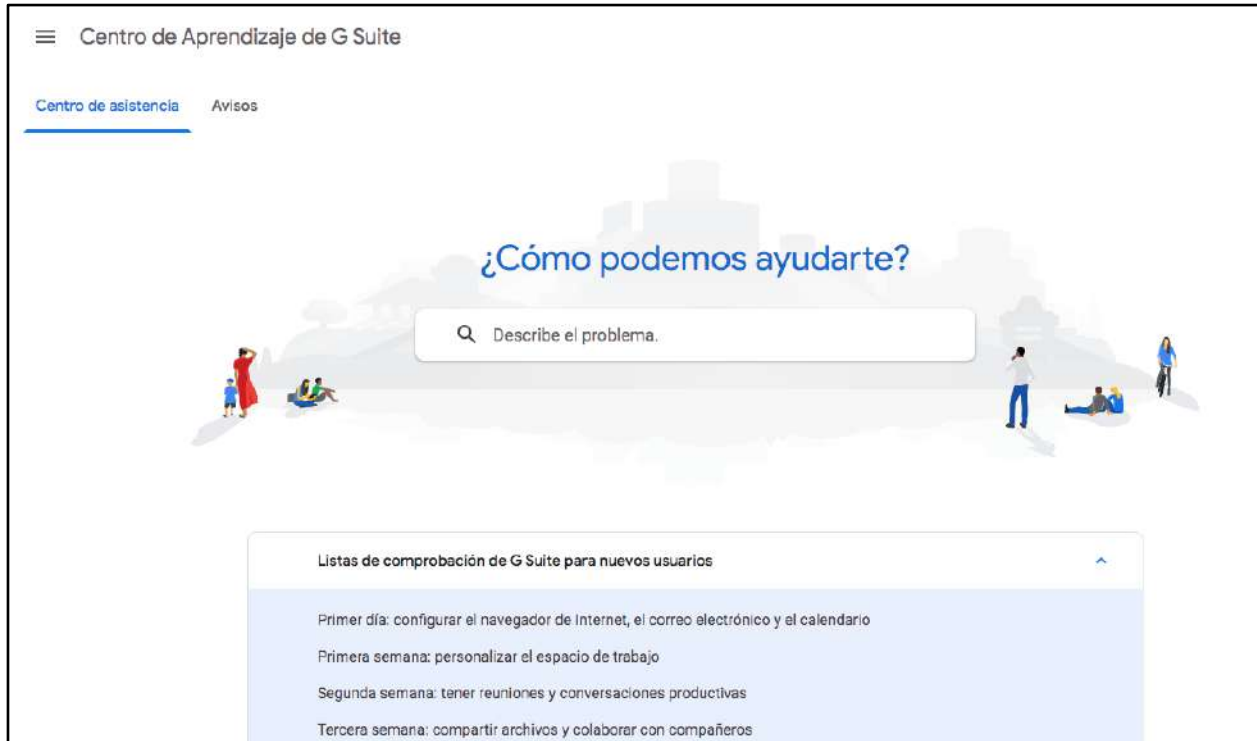


El consejo más útil que puede ofrecerse para empezar a trabajar con suites ofimáticas es “ir descubriendo el camino mientras se recorre”. Las opciones que incluyen son enormes, no obstante, no es necesario conocer todas en detalle para trabajar con estas herramientas.

De hecho, muchos usuarios pasan años utilizándolas sin conocer más allá de un 25% de las funcionalidades.

Además, se dispone además del centro de ayuda. Por ejemplo el de GSuite no podría ser más completo, incluyendo explicaciones ágiles de todo lo que se puede hacer:

<https://support.google.com/a/users?authuser=0#topic=9296556>



The screenshot shows the 'Centro de Aprendizaje de G Suite' (G Suite Learning Center) interface. At the top, there is a navigation bar with a hamburger menu icon and the text 'Centro de Aprendizaje de G Suite'. Below this, there are two tabs: 'Centro de asistencia' (selected) and 'Avisos'. The main content area features a large heading '¿Cómo podemos ayudarte?' (How can we help you?) in blue. Below the heading is a search bar with a magnifying glass icon and the placeholder text 'Describe el problema.' (Describe the problem.). The background of the main area is a light blue illustration of a city skyline with several stylized human figures in various poses. Below the search bar, there is a section titled 'Listas de comprobación de G Suite para nuevos usuarios' (G Suite checklists for new users). This section contains a list of tasks:

- Primer día: configurar el navegador de Internet, el correo electrónico y el calendario
- Primera semana: personalizar el espacio de trabajo
- Segunda semana: tener reuniones y conversaciones productivas
- Tercera semana: compartir archivos y colaborar con compañeros

Sabías qué...

La exposición en este punto se ha centrado en explicar el funcionamiento de una suite ofimática, no obstante, las funcionalidades son similares en cualquier otra. Por ejemplo, aquí se pueden consultar un conjunto de vídeo-tutoriales útiles para conocer las funcionalidades de Libre Office y como aplicarlas:

<https://enmarchaconlastic.educarex.es/component/allvideoshare/video/libreoffice-writer-nuestro-primer-texto-tipo-y-tamano-de-letra-corregir-texto>



Complementariamente, y cómo es posible que muchos usuarios ya tengan algún conocimiento previo de Microsoft Office, la suite ofimática por excelencia. Otras suites ofimáticas crean documentación explicativa partiendo de ella, aquí por ejemplo la de GSuite:

https://support.google.com/a/users/answer/9247553?hl=es&ref_topic=7394060,2938454,&auth_user=0&visit_id=637108734892376574-1756719863&rd=1

Guías para cambiar desde Microsoft

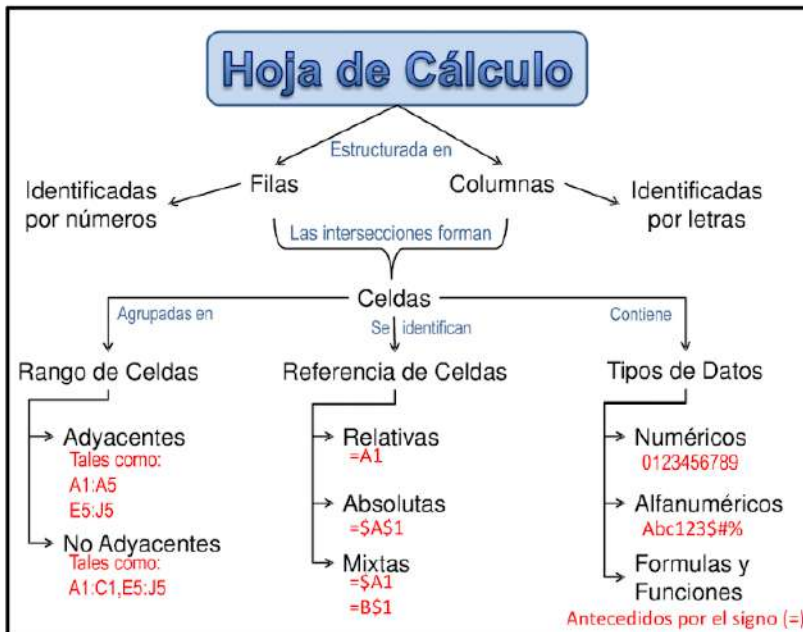
Ahora que has cambiado a G Suite desde Microsoft, te ofrecemos algunas guías para utilizar los productos de Google en tu empresa o centro educativo.

1.2. Conceptos básicos y funciones de las hojas de cálculo

Una hoja de cálculo es una aplicación que nos permite manipular datos numéricos y alfanuméricos pudiendo convertir fácilmente información desorganizada en datos organizados y realizar cálculos con ellos.

Cada hoja podemos definirla como una matriz formada por filas y columnas. La intersección de una fila y una columna se denomina celda.

Las celdas están relacionadas, permitiendo realizar cálculos manual o automáticamente. El docente [Oswaldo Trujillo](#) expone las siguientes características básicas:



También se pueden trabajar hojas de cálculo con una suite ofimática. La mayor ventaja es que la mayoría de funcionalidades que incluye, por ejemplo, el procesador de textos, también aparecen en el editor de hojas de cálculo. Las barras de herramientas tienen opciones muy similares, lo que más cambia es el área de trabajo, pasando de un lienzo blanco en formato A4 (procesador de textos) a una rejilla de celdas (editor hojas de cálculo)

No obstante, [y como se observa en esta imagen parte de una infografía desarrolladas por el CEDEC](#), las opciones son muy similares e intuitivas:

Descripción de menú superior

Hoja de cálculo sin título

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Ayuda

- **Archivo:** ofrece opciones para crear, configurar o imprimir hojas de cálculo, importar archivos y exportar a formatos csv, html, ods, pdf, txt y xls.
- **Editar:** recoge opciones generales de edición tales como: deshacer, rehacer, cortar, copiar, pegar, buscar y reemplazar.
- **Ver:** ver vista de lista, de pantalla completa y posibilidad de ocultar controles y la opción de mostrar las fórmulas
- **Insertar:** opciones para insertar filas, columnas, formulas, gráficos, comentarios, gadgets (añadir elementos complementarios) e imágenes.
- **Formato:** permite dar formato a celdas y texto.
- **Datos:** opciones para ordenar hojas e intervalos y validar datos.
- **Herramientas:** opciones para ordenar datos (ascendente / descendente) e inmovilizar filas y/o columnas.
- **Ayuda:** información y tutoriales sobre el uso de Google Docs.

En las diferentes celdas se introducen datos que pueden ser números, fechas, datos horarios o texto. Veamos un ejemplo práctico, un listado de alumnos y las calificaciones que han obtenido en un examen:

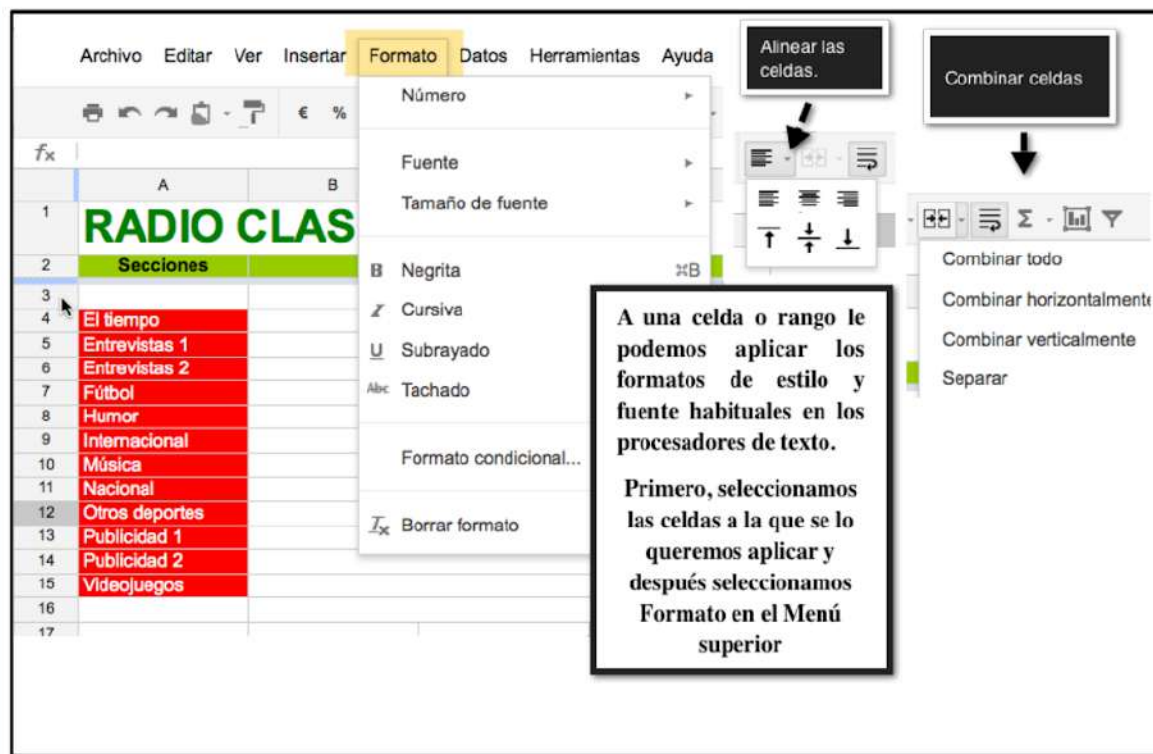
ALUMNOS	NOTAS
Paco Muñoz de la Peña	5
Pedro García Rosa	4
María Castaño Luján	7
Rocio Gómez Gómez	6
Juan Garzón Juez	10

Datos alfanuméricos

Datos numéricos

Podemos cambiar tipo y tamaño de fuente, color del texto y del fondo, alinearlas, seleccionar filas y columnas, copiar, y pegar etc

A su vez, la navegación pasa de ser por páginas como en un procesador de textos, a directamente por hojas. A su vez, a las celdas se le pueden dar diferentes formatos:



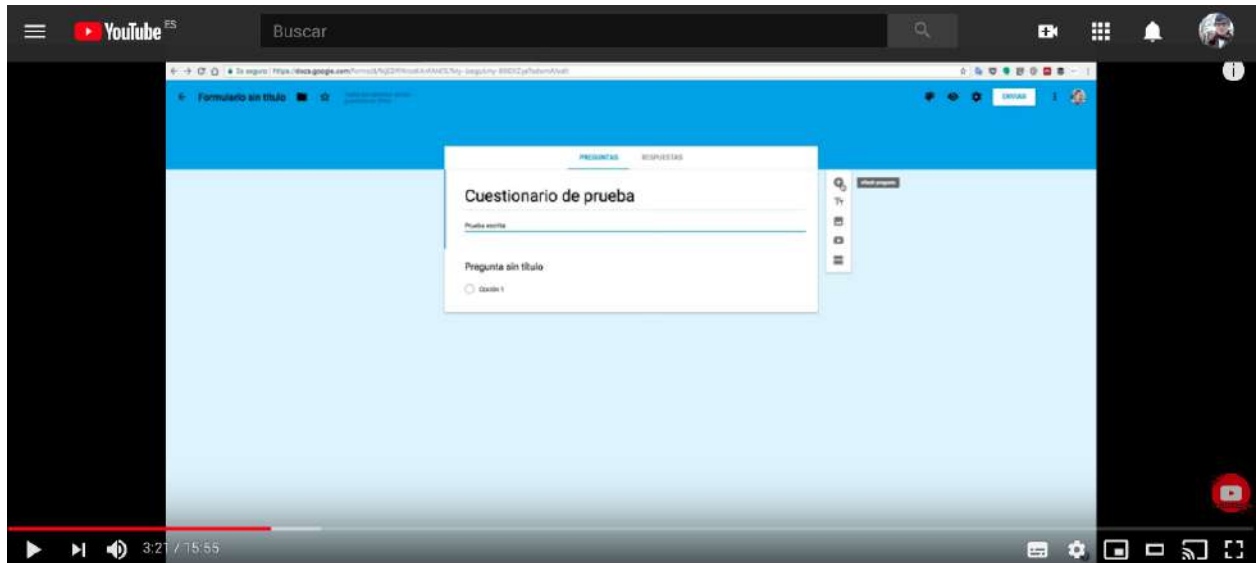
Se recomienda leer en detalle la infografía del CEDEC para más información, puedes encontrar la misma en el siguiente enlace: https://www.slideshare.net/cedecite/hoja-decalculogogledocs?from_action=save

Sabías qué...

Una de las funcionalidades que ha incluido GSuite recientemente y se integra perfectamente con las hojas de cálculo, son los **formularios web**.

De forma útil y sencilla, permiten crear un formulario web que posteriormente vuelca sus respuestas en una hoja de cálculo. Sin duda es una utilidad a la que se saca cada vez más partido tanto en el mundo educativo como en cualquier ámbito.

En el siguiente vídeo del canal de Youtube de Jose María Regalado: https://www.youtube.com/watch?v=73_QStDnL0g Se explica en detalle como crear estos formularios.



2. Las redes de intercambio como fuente de recursos multimedia.

En la sociedad conectada en la que vivimos, a menudo es más importante saber dónde encontrar la información que necesitamos que poseer la misma.

Internet puede ser concebido como una comunidad de creadores, una comunidad que no para de crecer más y más cada día. Creaciones de todo tipo en formato de recursos multimedia, que podemos utilizar en nuestro día a día para diferentes fines, así como compartir las nuestras.

En este punto, aterrizaremos el abstracto concepto de las redes de intercambio como fuente de recursos multimedia de una forma concreta a través de los siguientes apartados:

- **Localizando recursos en bancos de recursos multimedia:** dónde encontrar recursos útiles y convertir sus páginas web en lugares de referencia para nuestro día a día.
- **Crear documentos colaborativos con GSuite:** potenciar lo que ya sabemos hacer gracias al apartado anterior desde un punto de vista colaborativo.
- **Creación presentaciones multimedia:** conocer en detalle esta corriente difusora de conocimiento cada vez más de actualidad.

Apartados que pasan a detallarse a continuación.

2.1. Localizando recursos en bancos de recursos multimedia

Para facilitar la búsqueda de recursos multimedia en la inmensidad de la web, existen páginas webs específicas que, a modo de repositorio perfectamente etiquetado, aglutinan un gran número de recursos. Son los llamados “bancos de recursos multimedia”.

La oferta es amplia y variada. Dentro de esta oferta, los más populares son los bancos de recursos en tipo imagen. Hay muchos que son 100 por 100 con imágenes que permiten la reutilización. Mientras que otros son mixtos, incluyendo también imágenes que para utilizarlas hay que pagar una tarifa individual por recurso o global a modo de tarifa plana.

La navegación y usabilidad de los bancos de imágenes es similar, contando un buscador general nada más acceder, por ejemplo:



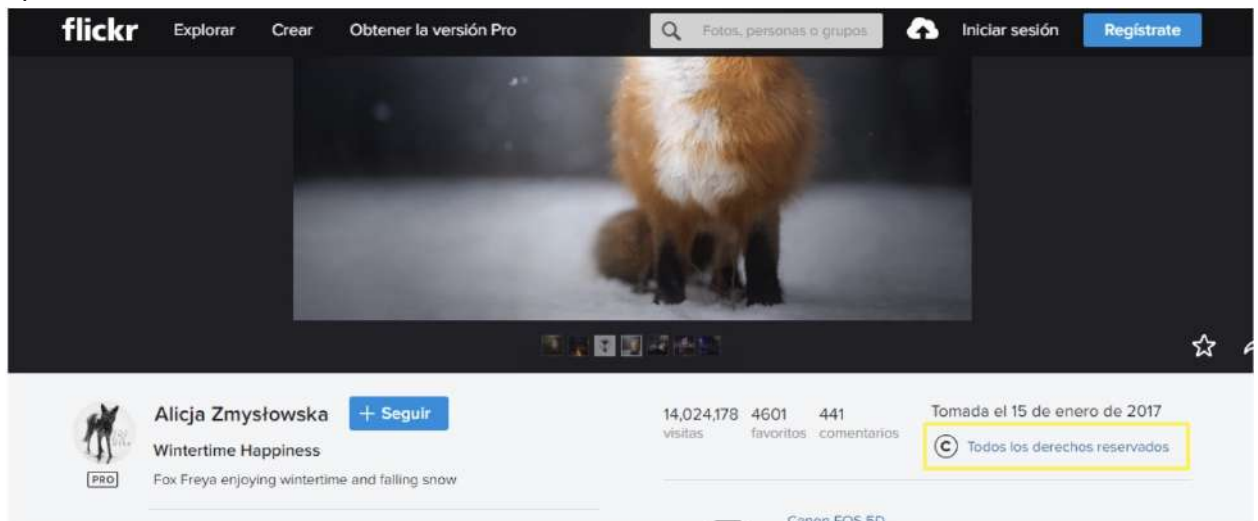
Así como una serie de filtros que facilitan la búsqueda. Filtros basados en la propia estructura utilizada por el banco de imágenes para clasificar o también en las búsquedas más habituales realizadas por los usuarios.

En esta imagen de ejemplo los de arriba estarían relacionados con la estructura y los de abajo con las búsquedas. Al haber sido hecha esta captura durante el mes de octubre, la primera es “halloween”:



Veamos algunos ejemplos de bancos de imágenes:

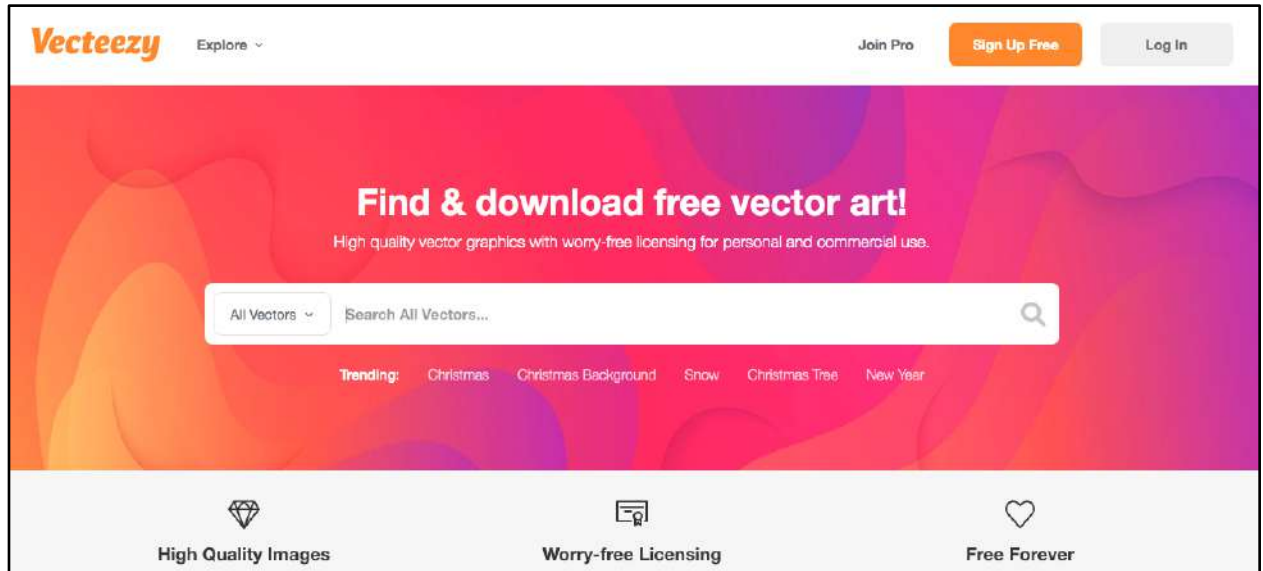
- **Flickr:** hablar de imágenes en Internet y no empezar citando el portal Flickr no tendría sentido. Sin duda un referente, hasta el punto que en su página web afirman ser “casi con seguridad la mejor aplicación de todo el mundo para administrar y compartir fotos en línea”. Dentro de cada una de las millones de fotos que aquí puedes encontrar, aparece el licenciamiento de las mismas.



Link: www.flickr.com

- **CleanPNG:** banco de imágenes de licencia libre, se diferencia de otros en que las imágenes almacenadas en él son en su gran mayoría archivos en formato PNG que tienen fondo transparente. Sin duda muy completo.
Link: <https://www.cleanpng.com/>
- **Pixabay:** una comunidad dinámica de creativos que comparten imágenes y videos sin derechos de autor. Todos los contenidos se publican bajo la Licencia Pixabay (muy similar a la CC BY SA), que los hace seguros para usar sin pedir permiso o dar crédito al artista, incluso con fines comerciales. Tal y como se expone nada más entrar a su portal, ya son más de 1 millón de imágenes y videos compartidos en esta talentosa comunidad.
Link: <https://pixabay.com/>
- **Unsplash:** tal y como se puede leer en su página web “más de 1 millón de imágenes gratuitas de alta resolución presentadas por la comunidad de fotógrafos más generosa del mundo”. Similar a Pixabay, también tienen su propia licencia muy parecida a CC BY SA. Destaca la alta calidad de las imágenes tanto en tamaño como a nivel artístico.
Link: <https://unsplash.com/>
- **Vecteezy:** dentro de este banco de imágenes podemos encontrarnos distintos tipos de licencias. Las que podemos utilizar de forma libre necesitan atribución. A nivel de

contenido, todo lo que aquí se encuentran son gráficos vectoriales, es decir, imágenes de alta calidad muy útiles sobre todo para diseñadores gráficos.



Link: <https://www.vecteezy.com/>

- **ClipartMax:** similar a cleanPNG, incluye imágenes en formato PNG con fondo transparente. Incluye una sección bastante curiosa donde se exponen las imágenes más descargadas por los usuarios, siendo los emojis e iconos de apps de redes sociales los más descargados.

Link: <https://www.clipartmax.com/>

- **Freepik:** tiene como objetivo el convertirse en una de las fuentes gráficas más importantes, relacionada con el contenido libre, y una herramienta esencial para los diseñadores. Una vez que el usuario encuentra los archivos que necesita, se le redirige a los sitios de alojamiento de los archivos originales. Si además el docente sabe utilizar Adobe Illustrator es la mejor herramienta que puedes encontrar, ya que muchas de las imágenes son editables con este software. Incluye una versión premium que permite el acceso a tantas imágenes como se desee del total enlazadas. También hay una opción para “colaboradores”, pudiendo compartir sus propias creaciones e incluso cobrando por ello.

Link: <https://www.freepik.es/>

- **Foter:** presumen de ser el banco de imágenes más extenso en Internet, contando con más de 335 millones de fotografías para descargar. Implica registrarse. Es especialmente interesante porque tiene una sección de Educación con fotos específicas.

Link: <https://foter.com/>

A su vez, no sólo de imágenes está repleto Internet. También podemos encontrar otros bancos de recursos tales como:

- a. **El Banco de Imágenes y Sonidos MECD:** se trata de una iniciativa del Ministerio de Educación llevada a cabo a través del Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF) que tiene como objetivo fundamental facilitar a la comunidad educativa recursos audiovisuales.



Link: <http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/web/>

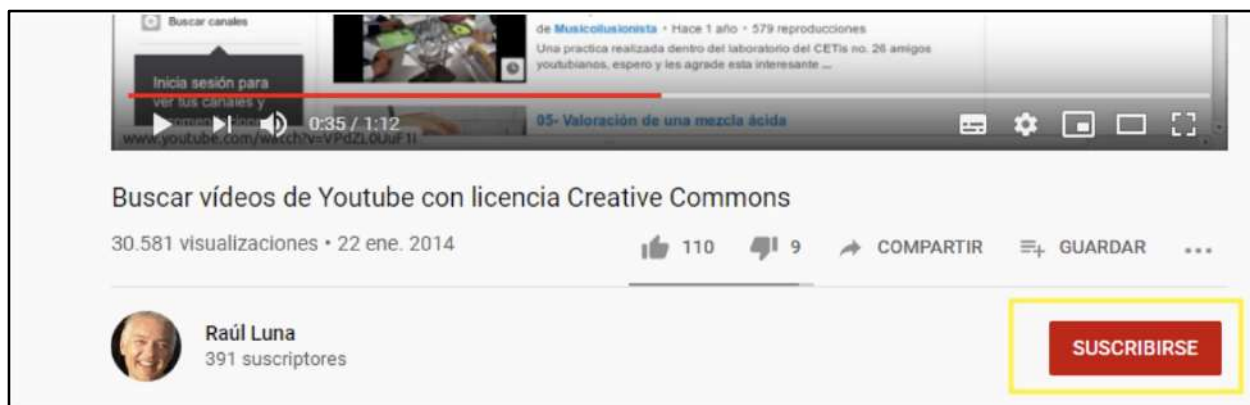
- b. **La aventura de aprender:** también un proyecto del INTEF, gracias a un acuerdo con RTVE (con el mítico programa "La aventura del saber") se ofrecen libremente vídeos y otros contenidos educativos de gran calidad.

Link: <http://laaventuradeaprender.intef.es/>

- c. **Wikimedia Commons:** se trata de una mediateca de más de 500 millones de archivos libres donde todos pueden contribuir. Commons provee un depósito centralizado para fotografías, diagramas, dibujos animados, música, voz grabada, video y archivos multimedia libres de todo tipo que son útiles para cualquier proyecto de Wikimedia.

Link: <https://commons.wikimedia.org/wiki/Portada>

Además de otras páginas web que ya de por sí son un banco de recursos, como por ejemplo Youtube. Youtube tiene 30 millones de visitantes diarios y se estima que cada minuto se suben 300 nuevas horas de contenido. Una fuente inagotable de recursos de la que podemos sacar el mejor partido educativo. Recursos a los que nos podemos suscribir de forma ordenada a través de sus canales.



Sabías qué...

Aunque se han listado unos cuantos bancos de imágenes en esta transparencia, la oferta de los mismos en Internet es descomunal.

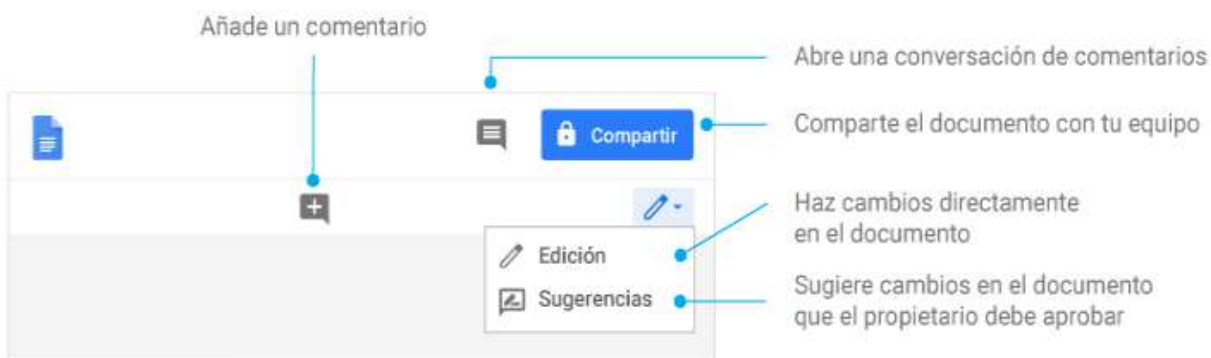
A menudo suelen publicarse artículos en blog del tipo “Los XX mejores bancos de imágenes”. Sin duda es interesante leer estos artículos para conocer cuántos más bancos de imágenes mejor.

Por ejemplo, en este publicado por Omicrono, suplemento del periódico El Español, se apuntan unos cuantos más: https://www.lespanol.com/omicrono/tecnologia/20170923/mejores-bancos-imagenes-encontrar-fotos-perfecta/248975877_0.html

2.2. Crear documentos colaborativos con GSuite

Como se ha comentado, una de las mayores ventajas de la suite ofimática de GSuite es que permite directamente compartir los documentos creados fomentando el trabajo colaborativo.

Todos los documentos cuentan con un botón compartir, el mismo tiene diferentes opciones útiles:



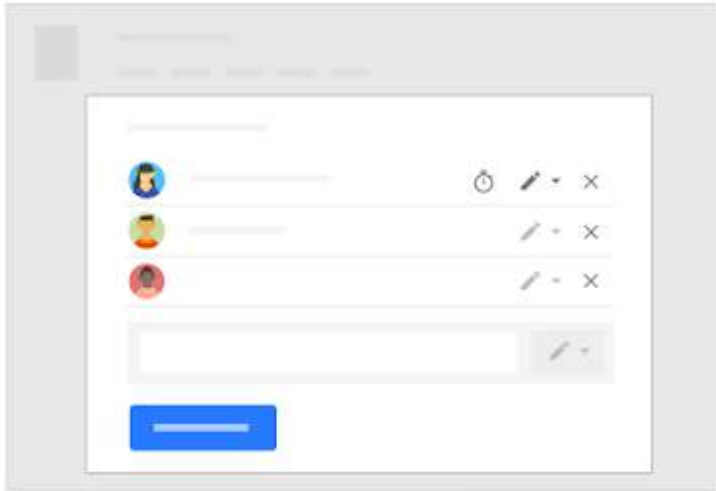
Las formas de compartir son habitualmente 3:

- Ver
- Editar
- Comentar

Como creadores de documentos podremos ofrecer esos permisos a nuestros colaboradores (o no los darán a nosotros). Únicamente se ha de cumplir el requisito de contar con una cuenta GSuite. Dependiendo del modo elegido para compartir, estaremos dando unos u otros permisos sobre nuestro documento:

	Compartir o dejar de compartir	Editar contenido directamente	Sugerir cambios	Añadir comentarios
Puede editar	✓	✓	✓	✓
Puede comentar	✗	✗	✓	✓
Puede ver	✗	✗	✗	✗

A su vez, en cualquier momento y pulsando de nuevo el botón "Compartir", se puede revisar quién tiene acceso a un determinado documento, quitarle/darle permisos...



Puedes conocer en detalle todo lo referente a compartir archivos creados con GSuite en la página web de ayuda oficial de esta tecnología:

<https://support.google.com/a/users/answer/9305987?authuser=0>

2.3. Creación presentaciones multimedia

Aunque las suites ofimáticas ya incluyen una herramienta para crear presentaciones, desde un punto de vista educativo se observa en los últimos años una tendencia de creación de las mismas utilizando otro tipo de herramientas.

Herramientas que, de forma muy sencilla y intuitiva, nos permiten crear presentaciones multimedia muy atractivas de forma ágil y sencilla. Estas herramientas funcionan online, sin necesidad de instalar nada en tu equipo y pudiendo a su vez acceder al contenido creado desde cualquier lugar.

Ejemplos de estas herramientas son:

- **Canva:** permite crear fácilmente elementos visuales de todo tipo utilizando una serie de plantillas más que intuitivas y atractivas.

Link: https://www.canva.com/es_es



- **Piktochart:** similar a Canva, pero especialmente enfocado al desarrollo de infografías.

Link: <https://piktochart.com/>

- **Genially:** permite crear presentaciones interactivas con alto nivel de interactividad y un gran atractivo visual.

Link: <https://www.genial.ly/es>

A su vez, la información en formato vídeo no para de crecer, algo que está propiciando que muchas presentaciones a desarrollar se apoyen en el vídeo para su difusión y también su creación. De hecho, muchos estudios estiman que en 2021 los vídeos supondrán el 82% del tráfico en Internet. Este crecimiento del tráfico se traduce también en un incremento de información de la información transferida: se estima que de 2016 a 2019, se transferirá la misma cantidad de información (un zettabyte) que de 1984 a 2015.

Es por ello que es importante apuntar algunas aplicaciones que permiten desarrollar exposiciones de conceptos (presentaciones) en formato vídeo:

- **Powtoon:** permite crear presentaciones en formato vídeo a través de plantillas en las que va incluyendo diferentes elementos animados predefinidos.

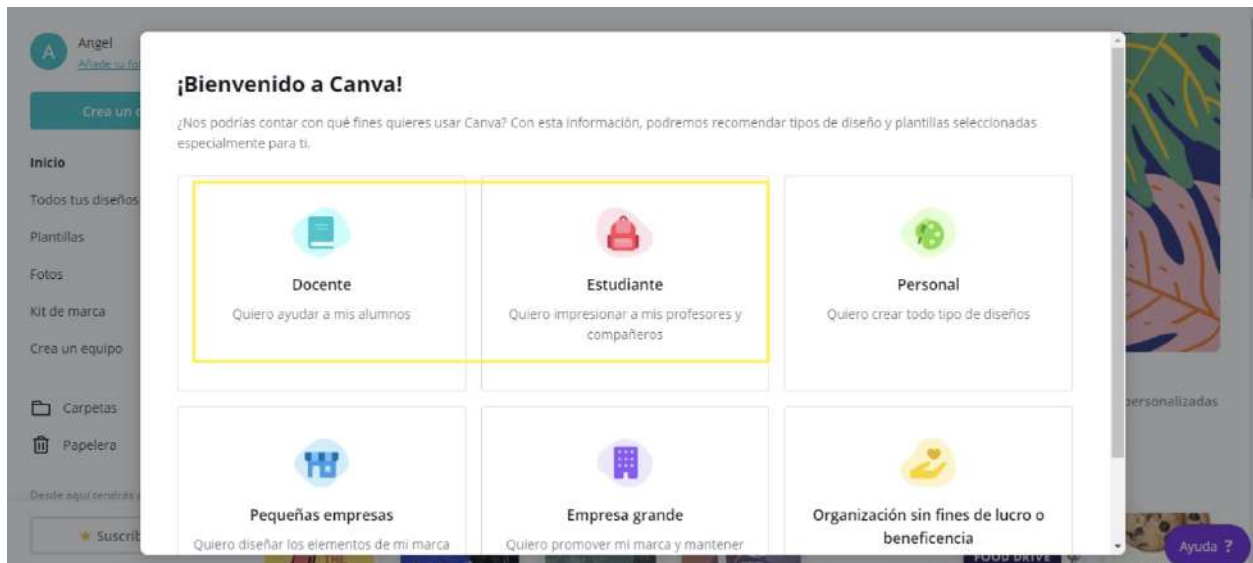
Link: <http://www.powtoon.com/>



- **Showmore:** su mayor utilidad es que permite la grabación de tu pantalla de forma ágil y sencilla. Muy útil para crear, por ejemplo, un ágil vídeo-tutorial sobre cómo utilizar una determinada herramienta.

Link: <https://showmore.com/es/>

A su vez, cabe comentar que muchas de estas aplicaciones para crear presentaciones están más que pensadas para ser utilizadas por la comunidad educativa. Prueba de ello es que a la hora de crear tu cuenta, te preguntan sobre tu ocupación y las primeras a incluir son docente o alumno. Por ejemplo en CANVA:



Sabías qué...

El número de herramientas para crear presentaciones, u otros elementos multimedia útiles para desenvolvemos en esta red 2.0, no para de crecer cada día. Es importante estar informado de novedades y cambios de tendencia.

En Extremadura se cuenta con un blog que sin duda centraliza todo este tipo de novedades desde un enfoque eminentemente educativo, pero que sin duda es aplicable para cualquier ámbito. Se trata del blog emtic.educarex.es



Lugar donde se informa de nuevas herramientas, docentes cuentan su experiencia utilizando las mismas, etc