

CUADERNO DE TRABAJO DE TECNOLOGÍAS

2º ESO



Alumno/a: _____

Curso: 2º ESO _____

BLOQUE I. MATERIALES

1. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES

Los objetos que nos rodean están fabricados para satisfacer las necesidades del ser humano y mejorar su calidad de vida. Estos objetos se fabrican con una gran variedad de materiales cuya elección es fundamental si queremos que nuestro producto final cumpla su cometido. Por eso, es importante conocer los tipos de materiales que podemos encontrar; sus características; saber elegir los que mejor se adapten a nuestro objeto y valorar las ventajas e inconvenientes de cada uno. Empezaremos clasificándolos

1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES SEGÚN SU ORIGEN

Según el origen, es decir, según de donde provengan podemos encontrar materiales naturales y materiales artificiales.

a) **Materiales naturales:** son aquellos que se encuentran en la naturaleza, como el algodón, la madera o la lana. También se les conoce como materias primas.



Algodón (m. natural)

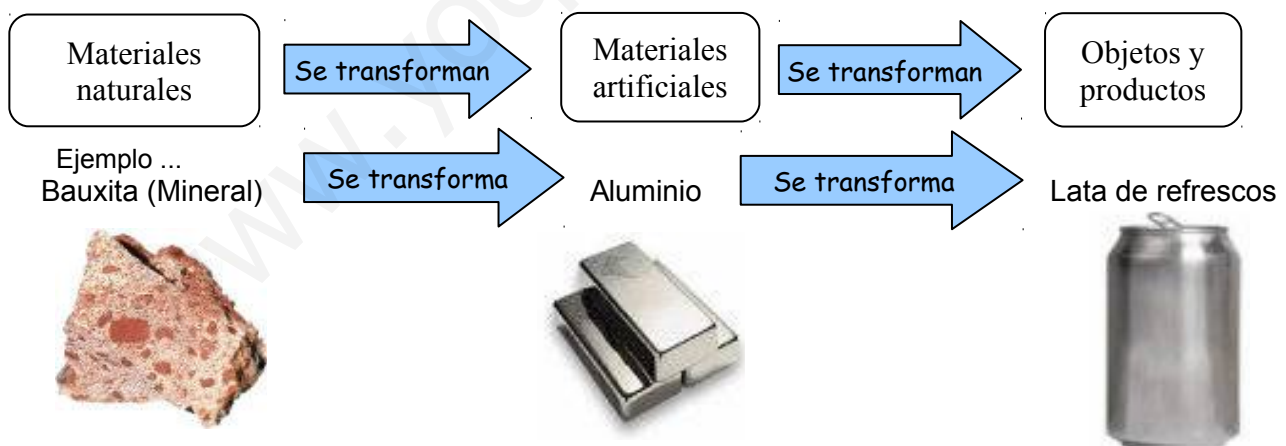
b) **Materiales artificiales:** son aquellos fabricados por el hombre a partir de los naturales como el papel, el vidrio o el acero. Por eso también se les conoce como materiales elaborados. Si el material se obtiene a partir de uno artificial, se suele denominar como sintéticos, como el plástico.

Para elaborar un producto primero se extraen las materias primas de la naturaleza. Posteriormente dichas materias primas se transforman en materiales y, por último, se emplean éstos para fabricar el producto.



Vidrio (m.artificial)

Aunque muchas veces, con la materia prima se pueden elaborar directamente productos. Por ejemplo: Una silla de pino.



Ejercicios (Contesta el ejercicio 1 en el cuaderno, no olvides los enunciados)

1. (*) Los materiales se pueden clasificar en **dos grandes grupos**: ¿Cuáles son? ? ¿Qué diferencias hay entre ambos? Indica un ejemplo de cada

• Ejemplo:

• Ejemplo:

Diferencias: →

2. (*) Nombra tres materiales artificiales e indica de qué material natural procede cada uno

• ; procede de ...

• ; procede de ...

• ; procede de ...

1.2 CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES SEGÚN SU NATURALEZA

Podemos clasificar los materiales más usuales en los siguientes grupos: maderas, metales, plásticos, materiales pétreos, cerámicas y vidrios o materiales textiles.

Material	Aplicaciones	Propiedades	Ejemplos	Obtención
Madera y sus derivados	<ul style="list-style-type: none"> Muebles Estructuras Embarcaciones 	<ul style="list-style-type: none"> No conduce el calor ni la electricidad Fácil de trabajar 	<ul style="list-style-type: none"> Pino Roble Haya 	A partir de los árboles
Metal	<ul style="list-style-type: none"> Clips Cuchillas Cubiertos Estructuras 	<ul style="list-style-type: none"> Buen conductor del calor y la electricidad Buena resistencia mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Acero Cobre Aluminio 	A partir de determinados minerales
Plástico	<ul style="list-style-type: none"> Bolígrafos Carcasas de electrodomésticos Envases 	<ul style="list-style-type: none"> Ligero Mal conductor del calor y la electricidad 	<ul style="list-style-type: none"> PVC PET Metacrilato 	Mediante procesos químicos, a partir del petróleo
Pétreos	<ul style="list-style-type: none"> Encimeras Fachadas y suelo de edificios Muros 	<ul style="list-style-type: none"> Pesados y resistentes Difíciles de trabajar Buenos aislantes del calor y la electricidad 	<ul style="list-style-type: none"> Mármol Granito 	Se obtienen de las rocas en canteras
Cerámica y vidrio	<ul style="list-style-type: none"> Vajillas Ladrillos, tejas Cristales 	<ul style="list-style-type: none"> Duro Frágil Transparente (sólo vidrio) 	<ul style="list-style-type: none"> Porcelana Vidrio 	<p><u>Cerámica</u>: a partir de arcillas y arenas por moldeado y cocción en hornos.</p> <p><u>Vidrio</u>: se obtiene mezclando y tratando arena silíceo, caliza y sosa.</p>
Textiles	<ul style="list-style-type: none"> Ropa Toldos 	<ul style="list-style-type: none"> Flexibles y resistentes Fáciles de trabajar 	<ul style="list-style-type: none"> Algodón Lana Nailon 	Se hilan y tejen fibras de origen vegetal, animal o sintético

Ejercicios

3. (*) Dar dos ejemplos de objetos que conozcas hechos con:
- Cobre
 - Aluminio
 - Madera de pino
 - Poliéster
 - Vidrio
 - Plata
 - Hormigón armado

1.3 OTROS MATERIALES (LOS MATERIALES COMPUESTOS)



TetraBrik

Algunas veces necesitamos combinar las propiedades de varios tipos de elementos en uno solo, para lo cual se usan **materiales compuestos**. Un ejemplo de material compuesto es le **tetraBrik**, que está formado por capas de material plástico, cartón y aluminio. El **plástico** hace que sea impermeable. El **cartón** aporta resistencia. El **aluminio** conserva los alimentos sin dejar pasar la luz.

También son materiales compuestos el **aglomerado** y el **contrachapado**. Se fabrican a partir de láminas (contrachapado) o restos de madera (aglomerado) con cola.



Contrachapado



Fibra óptica

Existen también fibras de origen mineral como la **fibra de vidrio**, que aporta resistencia a algunos plásticos y da lugar a materiales resistentes y ligeros que se utilizan para fabricar raquetas o bicicletas por ejemplo.

La **fibra óptica** es el material de las comunicaciones del siglo XXI porque es capaz de transmitir mucha más información que el cable de cobre. Es un hilo del grosor de un cabello, constituido por dos vidrios diferentes de gran pureza, uno conectado con el otro.

2. MATERIALES METÁLICOS

2.1 INTRODUCCIÓN


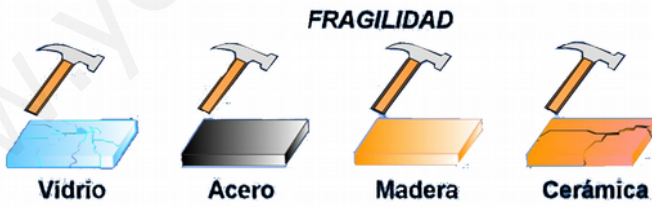
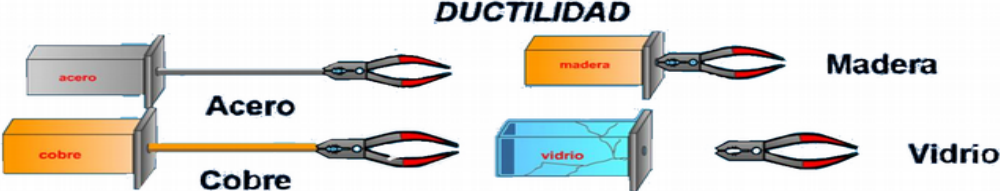
Los metales son materiales con múltiples aplicaciones y se ha utilizado desde la prehistoria. Son elementos simples cuyas propiedades los convierten en uno de los materiales más importantes en la industria y en la sociedad. En la actualidad constituyen una pieza clave en prácticamente todas las actividades económicas.

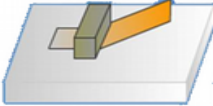



2.2 PROPIEDADES MÁS IMPORTANTES DE LOS METALES

Cada producto necesita de un material que cumpla determinadas características. Piensa: ¿sería útil fabricar un paraguas con un material que no sea impermeable? Para poder elegir adecuadamente un metal debemos conocer sus características o propiedades. Podemos definir las propiedades de un material como el conjunto de características que hacen que dicho material se comporte de un modo determinado ante una fuerza, la luz, el calor o la electricidad.

A continuación veremos las propiedades más importantes que tienen los metales y que sea uno de los materiales sin los cuales nuestra tecnología actual no sería posible

Propiedades mecánicas de los metales: Gracias a estas propiedades, podemos saber cómo se comporta un metal cuando se somete a una **fuerza**.

PROPIEDAD MECÁNICA DE LOS METALES	DEFINICIÓN DE LA PROPIEDAD
<p><i>La mayoría de los metales son duros, pero muchos de ellos son bastante blandos, como el plomo o el estaño.</i></p> 	<p>La dureza es la resistencia que ofrece un material a ser rayado, cortado o perforado. Es por eso que los materiales duros tienen más dificultad para desgastarse.</p> <p>Escala de dureza de Mohs. El material más duro puede rayar al anterior de la lista.</p> <p>Por ejemplo: El topacio (escala 8) puede rayar la cuarcita (escala 7), pero no a la inversa. Por eso, el topacio es más duro que la cuarcita.</p>
<p><i>Los metales suelen tener buena resistencia mecánica, aunque no todos ellos.</i></p>	<p>La Resistencia mecánica es la capacidad que tiene un material de soportar una fuerza o una carga sin romperse. Esta fuerza puede ser de tracción (estirar), compresión, flexión (doblar) o torsión. No lo confundas con la dureza.</p>
<p><i>La mayoría de los metales son tenaces.</i></p>  <p>El vidrio y la cerámica son frágiles. El acero y la madera son tenaces.</p>	<p>La Tenacidad es la resistencia que ofrece un material a romperse cuando se somete a un golpe. Lo contrario de tenaz es frágil.</p>
<p><i>Muchos metales son dúctiles, aunque no todos.</i></p>  <p>El acero y el cobre son metales dúctiles. Ni la madera, ni el vidrio son dúctiles</p>	<p>La ductilidad es la capacidad que tienen algunos metales para ser alargados y estirados hasta convertirse en hilos. Por ejemplo, el oro es muy dúctil.</p>

<p>Muchos metales son maleables, aunque no todos.</p>	<p>La maleabilidad es la capacidad que tienen algunos metales para ser estirados y comprimidos hasta convertirse en láminas. Un metal dúctil suele ser maleable.</p> <p style="text-align: center;">MALEABILIDAD</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Cobre</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Vidrio</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Acero</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Madera</p> </div> </div> <p style="text-align: center;"><i>El cobre y el acero son metales maleables. Ni el vidrio, ni la madera son maleables</i></p>
--	--

<p>Los metales, especialmente el acero, son elásticos hasta cierto límite, es decir, si se deforman sólo un poco, pueden recuperar su forma original, por ejemplo, si doblas un poco la hoja de acero de un serrucho, ésta puede recuperar su forma original.</p>	<p>La deformación elástica sucede cuando se deforma un material y este recupera su forma original al cesar las fuerzas que lo deformaron.</p>
--	---

<p>Si los metales se deforman demasiado, sufren deformación plástica, es decir, jamás recuperan su forma original después de deformarlos.</p>	<p>La deformación plástica sucede cuando se deforma un material y este no recupera su forma original al cesar las fuerzas que lo deformaron; es lo que le pasa también a materiales como el barro. Los metales sufren deformación plástica si las fuerzas son altas. Lo contrario de deformación plástica es deformación elástica.</p>
--	---

<p>Los metales se pueden forjar.</p>	<p>Es decir, un metal se puede calentar a altas temperaturas sin que llegue a fundirse y luego se le golpea para darles forma. A este proceso se le llama forja.</p>
---	--



El acero se forja a altas temperatura golpeándolo con un martillo.


Propiedades eléctricas de los metales: Gracias a estas propiedades, sabemos cómo se comporta un metal ante la electricidad.

<p>Todos los metales son buenos conductores eléctricos.</p>	<p>La conductividad eléctrica es la capacidad de algunos materiales de dejar pasar la corriente eléctrica a través de ellos.</p>
--	--

Propiedades químicas de los metales: Gracias a estas propiedades, sabemos cómo se comporta un metal cuando entra en contacto con otras sustancias

<p>La mayoría de los metales se oxida, en mayor o menor medida</p>	<p>Un metal se oxida cuando está en contacto con el oxígeno que está en el aire o en el agua. Cuando esto ocurre, el metal se degrada. Así, por ejemplo, el hierro se oxida fácilmente y toma un aspecto marrón.</p>
---	---

Propiedades térmicas de los metales: Gracias a estas propiedades, sabemos cómo se comporta un metal ante el calor.

PROPIEDADES TÉRMICAS DE LOS METALES	DEFINICIÓN
 <p><i>Los metales sufren cambios de estado, es decir, se pueden fundir.</i></p>	Los metales pueden pasar de sólido a líquido y a gas. Los metales suelen ser sólidos, pues pueden pasar de sólido a líquido cuando se eleva la temperatura, que normalmente es alta. Se dice que se funden o sufren fusión . Hay un metal, el mercurio, que es líquido a temperatura ambiente. La temperatura a la que se funde un metal se denomina punto de fusión .
<i>Todos los metales se pueden moldear.</i>	Los metales en estado líquido se pueden verter en un molde para que al enfriarse se solidifique y adopte la forma de éste.
<i>Algunos metales se pueden soldar.</i>	La soldadura consiste en unir metales entre sí a altas temperaturas, antes de cambiar de estado. El acero se puede soldar, pero el aluminio es difícil.
<i>Todos los metales son buenos conductores térmicos</i>	La Conductividad térmica es la capacidad de algunos materiales para dejar pasar el calor y el frío a través de ellos.

Propiedades ópticas de los metales: Gracias a estas propiedades, sabemos cómo se comporta un metal ante la luz.

<i>Los metales suelen ser brillantes, es decir, Reflejan la luz.</i>
<i>Todos los metales son opacos, es decir, no dejan pasar la luz.</i>

Propiedades ecológicas de los metales: Estas son las propiedades relacionadas con el medio ambiente.

PROPIEDADES ECOLÓGICAS DE LOS METALES	DEFINICIÓN
<i>Todos los metales se pueden reciclar.</i>	Una vez desechado el metal, se pueden reutilizar para luego fabricar nuevos productos. El reciclaje es fundamental para evitar el impacto en el medio ambiente, porque al reutilizar los metales desechados, evitamos la acumulación de residuos en el medio ambiente y, por otra parte, evitamos destruir parajes naturales al reducir las excavaciones de minas en busca de minerales.
<i>Los metales no son biodegradables.</i>	Eso significa que la mayoría de los metales tarda mucho tiempo en descomponerse de forma natural.
<i>Los metales son materiales no renovables</i>	Eso significa que algún día los metales se agotarán.
<i>Algunos metales son tóxicos.</i>	Algunos metales, como el plomo o el mercurio son tóxicos, es decir, pueden dañar a los seres vivos y tienen gran impacto medioambiental.

Ejercicios (Consulta los apuntes y contesta en el cuaderno, no olvides los enunciados)

4. El cobre es un metal más duro que el plomo. ¿Cómo se podría demostrar?
5. ¿Qué es un material frágil? ¿Qué es lo contrario de frágil?
6. ¿Crees que un material duro puede ser frágil? Razona tu respuesta. Dar dos ejemplos de materiales que sean duros y frágiles a la vez.
7. ¿En qué se diferencian los materiales maleables de los dúctiles?
8. Todos los metales se pueden fundir y moldear. ¿Qué significa esto?
9. Todos los metales tienen buena conductividad eléctrica. ¿Qué significa esto?
Dar cinco ejemplos de materiales aislantes de la corriente eléctrica
10. ¿Cuál es la causa de la oxidación de algunos metales? Nombra un metal que se oxide con facilidad y otro que no.
11. El hierro es el metal que más se recicla. ¿Qué significa que el hierro se puede reciclar?
12. ¿Por qué decimos que al reciclar reducimos el impacto medioambiental?
13. Los metales son materiales no renovables. ¿Qué significa esto? Indica un ejemplo de material que sí sea renovable.
14. El mercurio es un metal muy tóxico. ¿Qué significa que sea tóxico?
15. (*) Indica cuales de estas características no son ciertas para la mayoría de los metales, y corrige:

a) Poseen un brillo característico.	
b) De ellos no es posible obtener hilos y planchas.	
c) Presentan elasticidad.	
d) Son malos conductores eléctricos, y buenos conductores térmicos.	
e) Son sólidos a temperatura ambiente, salvo el mercurio.	
f) La temperatura de fusión suele ser muy baja.	
g) La mayoría son tenaces.	
h) Todos los metales se oxidan	
i) Presentan buena resistencia mecánica a los esfuerzos de tracción y compresión.	
j) Suelen ser reciclables y biodegradables.	

16. (*) El estaño es un metal que se puede fundir y soldar, además es blando, dúctil y maleable. Explica qué significa tener cada una de esas propiedades. Completa la frase:

“El estaño se puede fundir porque,

 se puede soldar porque

 es blando porque

 es dúctil porque.....

 y es maleable porque.....
”

17. (*) Completa las siguientes frases:

- La propiedad que tienen los metales de deformarse permanentemente cuando actúan fuerzas externas se llama _____ . La propiedad de los metales para ser extendidos en láminas muy finas sin romperse es la _____. Se llama _____ a la propiedad que tienen los metales de recuperar su forma original tras la aplicación de una fuerza.
- Las propiedades _____ son las relativas a la aplicación de calor.
- Todos los metales transmiten _____ el calor.
- Cuando un metal se une a otro a altas temperaturas, es que se puede _____.
- Un material resistente a los golpes es un material _____.
- Los metales se caracterizan por ser buenos conductores tanto del _____ como de la _____.
- Pueden estirarse en hilos muy finos, es decir, son _____, o en láminas muy finas, es decir, son _____.

2.3 OBTENCIÓN DE LOS METALES

Los metales no se suelen encontrar puros en la naturaleza, puesto que suelen encontrarse combinados con otros elementos químicos, formando parte de unas **rocas** llamadas **minerales**. Los minerales se extraen de las minas y luego, gracias a procesos industriales, de ellos se extrae el metal. Por ejemplo:

- El **hierro** se extrae de la *magnetita* o la *siderita*. La industria que se encarga de transformar los minerales de hierro en metales que contienen hierro se llama **industria siderúrgica**.
- El **cobre** se obtiene de minerales como la *calcopirita* o la *malaquita*.
- El **aluminio** se extrae de la *bauxita*.



Malaquita. Es el mineral del que se extrae cobre.

Las industrias que transforman los minerales en metales, se llaman **industrias metalúrgicas**.

Hay casos raros en que algunos metales pueden encontrarse en estado puro (oro, cobre,...). Estos metales se llaman **nativos**.

Los minerales de los que se extraen los metales se componen de dos partes:

1. **Mena:** Parte que se aprovecha del mineral para obtener el metal.
2. **Ganga:** Parte no aprovechable del mineral, puesto que no contiene el metal. Se dedica a otros usos.



Mina a cielo abierto de mineral de hierro

18 (*) ¿Qué dos partes principales tienen los minerales metálicos? Define cada una de ellas.

2.4 CLASIFICACIÓN DE LOS METALES

Suelen clasificarse atendiendo a su densidad, aunque hay algunas excepciones debido a sus propiedades especiales y a su importancia industrial e histórica.

Los metales se clasifican en:

	Tipos				Ejemplos
METALES	FÉRRICOS O FERROSOS	Aquellos metales cuyo componente principal es el hierro			1. Hierro dulce 2. Acero 3. Metal fundición
		Materiales metálicos que no contiene hierro.	A) Pesados	Densidad alta	4. Cobre 5. Estaño 6. Plomo
	B) Ligeros		Densidad media	7. Aluminio	
	C) Ultraligeros		Densidad baja	8. Magnesio	
	D) Nobles		Densidad alta	9. Oro 10. Plata 11. Platino	

NOTA: La **densidad** es la relación entre la masa de una sustancia y el volumen que ocupa.

Ejercicios (Consulta los apuntes y contesta en el cuaderno, no olvides los enunciados)

19. (*) Los metales se clasifican en dos grandes grupos. ¿Cuáles son? ¿Qué diferencias existen entre ellos? Indica dos ejemplos de cada tipo

-
-

20. (*) Los metales no férricos se clasifican según su densidad en tres grupos. ¿Cuáles son? Indica un ejemplo de cada tipo.

1.	Ejemplo:
2.	Ejemplo:
3.	Ejemplo:

ALEACIONES



La moneda de un euro está formada por dos metales que en realidad son aleaciones.

Normalmente, los materiales metálicos no se utilizan en estado puro, sino formando aleaciones. Una aleación es **un metal** que está **compuesto de dos o más elementos, siendo al menos uno metálico.**

Como, por ejemplo:

1. El **acero**, aleación de hierro y carbono.
2. El **bronce**, aleación de cobre y estaño.
3. El **latón**, aleación de cobre y cinc.

Ejercicios

21. (*) ¿Qué es una aleación? Pon tres ejemplos de aleaciones.

22. (*) Nombrar...

1. Un metal no férrico que no sea una aleación
 2. Una aleación férrica
 3. Una aleación no férrica
-

2.4 METALES FÉRRICOS

El hierro

El hierro es uno de los metales más abundantes en la corteza terrestre, el segundo metal después del aluminio. Se conoce desde la Prehistoria, donde da nombre a un periodo, la **Edad de Hierro**, en el que se extendió su uso y el trabajo con este metal. El hierro es difícil de encontrar en estado puro, por lo que se suele extraer de minerales como el **hematites**.

Al **hierro puro**, se le conoce también como **hierro dulce**, y aunque parezca extraño **apenas es útil** (imanes) porque es demasiado blando y se oxida fácilmente. Además es demasiado dúctil y maleable. Para mejorar sus propiedades, se mezclan con otros elementos.

El hierro es el metal más importante para la actividad humana, debido a que se emplea en multitud de aplicaciones, aunque en realidad lo son las aleaciones derivadas de él (acero), además, su importancia económica mundial es significativa porque las industrias relacionadas con él (industrias destinadas a su extracción, transformación y a la fabricación de todo tipo de herramientas, maquinaria pesada,...) son el motor de los países más industrializados.

Ejercicios (Consulta los apuntes y contesta en el cuaderno, no olvides los enunciados)

23. (*) Pon diez ejemplos de objetos hechos con hierro y/o sus derivados (aleaciones).

24. (*) ¿Por qué decimos que el hierro es el metal más importante para los seres humanos?

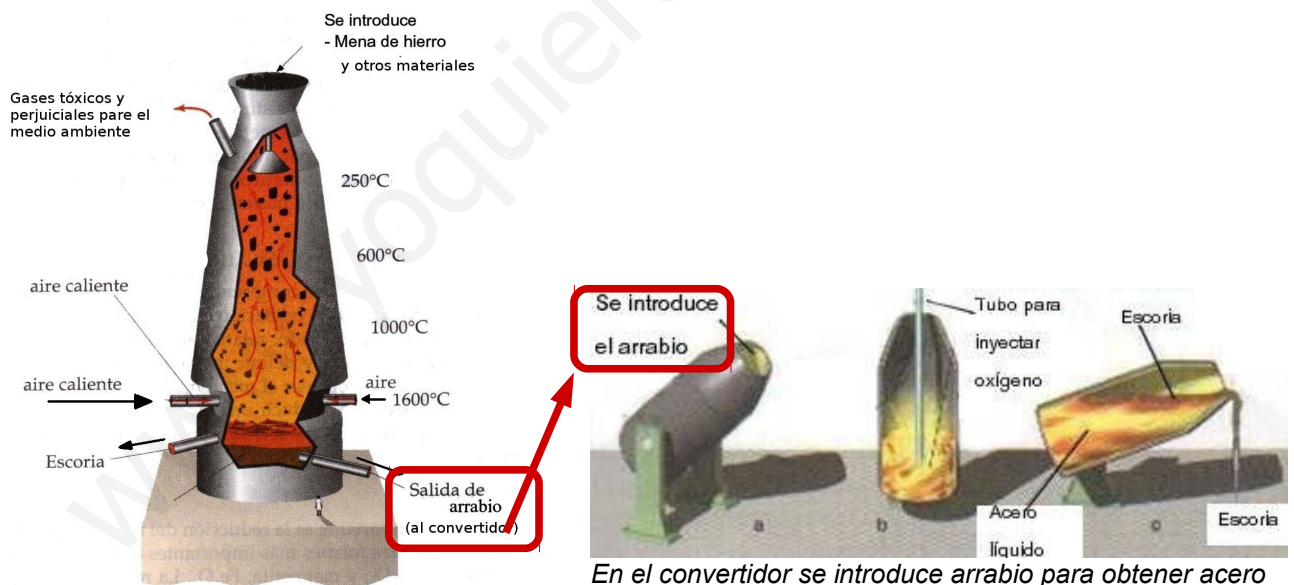
Procesos de obtención y extracción de los metales férricos

El hierro es un metal y como tal no se encuentra en estado puro en la naturaleza sino que está formando parte de numerosos minerales. Existen muchos minerales que contienen hierro.

El conjunto de industrias que se encargan de la extraer el mineral de las minas y transforman los minerales metálicos en metales: es la **metalurgia**. Un caso particular de metalurgia es la **siderurgia**, que puede decirse que es la rama de la metalurgia que trabaja con los materiales ferrosos; incluye

desde el proceso de extracción del mineral de **hierro** hasta su presentación comercial para ser utilizado en la fabricación de productos. El proceso de obtención del hierro consta de varios pasos:

1. Una vez extraído el mineral de hierro de la mina, se muelen las rocas y se transforman en un tipo de arena.
2. De esta arena molida, se separa la mena (rica en hierro) de la ganga, que no contiene hierro. La mena tiene una concentración de hierro muy alta (70 %).
3. Para obtener hierro de mayor pureza hay que **refinar** la mena. Por eso se lleva la mena de hierro a una instalación llamada **alto horno**. El alto horno es una instalación industrial que se encarga de transformar el mineral de hierro en un metal llamado **arrabio**, que contiene un **90% de hierro**.
4. Un **alto horno** es una instalación que recibe este nombre por sus grandes dimensiones, ya que puede llegar a tener una altura de 80 metros. Por la parte superior del horno se introduce **la mena de hierro y otros materiales (carbón y fundentes)**, que, a medida que va descendiendo y por efecto de las altas temperaturas, se descompone en los distintos materiales que lo forman.
5. En la parte inferior del alto horno, por un lado se recoge un metal líquido llamado **arrabio** (material con un 90% de contenido en hierro) y, por otro, la **escoria** o material de desecho.
6. El 75% del arrabio se utiliza para fabricar acero. Por eso se lleva el arrabio a unos recipientes llamados **convertidores** donde se transformará en acero.
7. En los convertidores se introduce el arrabio, chatarra (que al fin y al cabo es acero desechado) y se inyecta oxígeno para eliminar carbono. Del convertidor sale **acero** y más escoria que se desecha.



Alto horno para obtener arrabio (que es 90% hierro) (99% hierro)

En el convertidor se introduce arrabio para obtener acero

25. (*) Los metales no se suelen encontrar en estado puro en la naturaleza, ¿Cómo se encuentran en la naturaleza?

Ejercicios (Consulta los apuntes y contesta en el cuaderno, no olvides los enunciados)

26. (*) ¿Qué nombre recibe la industria encargada de extraer los metales de los minerales?

27. (*) Explica qué es la siderurgia.

Como ya se comentó anteriormente, el hierro puro apenas tiene utilidad industrial. Se emplean sus aleaciones: **el acero y el metal fundición**.. Veamos como son:

El acero: el metal férreo más importante.

De todas las aleaciones del hierro que se emplean en la industria, la más importante y utilizada en la industria es, sin duda, el acero. A la fabricación de este material se destina alrededor del 75% del arrabio que se produce en los altos hornos.

El acero es una aleación de hierro con una **pequeña cantidad de carbono (entre el 0,1 y el 1,7 %)** y cantidades aún menores de otros elementos dependiendo del tipo de acero que se quiere producir. Estos elementos le confieren una serie de **propiedades** como, por ejemplo, buena elasticidad, tenacidad, resistencia mecánica, ductilidad, maleabilidad y dureza, aunque presenta baja resistencia a la oxidación. Además, el acero se puede soldar muy bien y se puede forjar.



La torre Eiffel está fabricada con acero

La industria siderúrgica fabrica 2 tipos de acero: el **acero ordinario** y los **aceros especiales**.

1. El **acero ordinario** o “puro” es el que solamente lleva en su composición hierro y carbono, y se emplea para fabricar piezas y maquinaria de todo tipo, como tornillos y clavos, vías para tren...

La industria produce distintos tipos de acero con diferentes propiedades, adecuados a cada diferente aplicación. Si se aumenta el porcentaje de carbono en la aleación produce un aumento de la dureza, pero también de la fragilidad, y una disminución en la ductilidad y la maleabilidad.

2. Los **aceros especiales** se fabrican para proporcionarles otras propiedades a los aceros ordinarios, ya sean mecánicas o tecnológicas. Se fabrican añadiendo a la aleación de hierro-carbono pequeñas proporciones de **otros elementos**, como el cromo, cobalto, manganeso o silicio, entre otros. Se fabrica una enorme variedad de aceros especiales según para qué se aplican. La variedad más conocida del acero especial es el **acero inoxidable**.

El **acero inoxidable**, por ejemplo, además de hierro y carbono, lleva cromo y níquel, que, además de **mejorar muchas de sus características, como la dureza**, lo hacen resistente a la **corrosión**, por lo que mantiene su aspecto brillante. Este tipo de acero es el más utilizado en la industria química, automovilística y aeronáutica, y también para la fabricación de menaje de cocina, instrumental quirúrgico y científico.



Puente fabricado de acero

31. (*) Rellena los huecos con las palabras adecuadas:

- ✓ La parte útil de un mineral, de la que podemos extraer el metal que nos interesa recibe el nombre de
- ✓ La industria que se encarga de los procesos de extracción y transformación de los metales de hierro se llama.....
- ✓ La industria que se encarga de los procesos de extracción y transformación de los metales se llama.....
- ✓ La parte desechable de un mineral se denomina.....
- ✓ Si un metal se encuentra en la naturaleza en estado puro se llama metal.....

32. (*) Completa la siguiente tabla en la que se establece las propiedades del hierro dulce, acero y metal fundición. Indica también, aplicaciones prácticas.

Metal Férrico	Componentes y Porcentaje en %	Propiedades	Aplicaciones
Hierro dulce			
Acero			
Metal Fundición			

33. (*) Los aceros se clasifican en dos grandes grupos. ¿Cuáles son? ¿En qué se diferencian?

34. (*) ¿Que propiedades cambian en el acero si se le aumenta el porcentaje de carbono?

35. (*) ¿Qué es el acero inoxidable? ¿Qué lo hace especial?

36. (*) Completa las siguientes frases:

- a) La ciencia que estudia todos los procesos de obtención del hierro es _____
- b) El acero es una aleación de _____ (un metal) con más del 0,1% y menos del 1,7% de _____ .
- c) La _____ de hierro con más del 1,7% y menos del 6,6% de _____ recibe el nombre de _____.
- d) Es el producto final obtenido al mezclar MENA de hierro, carbón y fundentes en el alto horno _____
- e) Los metales _____ son el hierro y sus _____.
- f) Los metales no férricos son aquellos que _____
_____.
- g) Una aleación se define como _____
_____.
- h) El acero inoxidable es un acero especial que, además de llevar hierro y carbono (como todos los aceros) lleva otros metales como: _____.
- i) Si aumentamos el porcentaje de carbono del acero, este se vuelve más _____ y _____ pero al mismo tiempo disminuye la _____.

37. (*) El siguiente párrafo trata de explicar los pasos que hay que dar (una vez que hemos obtenido el arrabio) para obtener el acero. Rellena los huecos incorporando las palabras siguientes en los huecos que faltan:

convertidor, convertidor, chatarra, oxígeno, arrabio, escoria, chatarra

Al proceso de obtención del acero se le denomina afino, y pasamos a explicarlo a continuación:

Nada más obtener el _____ en el alto horno se introduce dentro de un recipiente llamado _____, junto con más _____. Se inyecta _____ a través de una lanza a presión, con lo que se consigue quemar el exceso de carbono. Después, se inclina parcialmente el _____ de forma que eliminamos la _____ que se había quedado arriba, y una vez eliminada ya solo nos quedaría en el interior acero, ahora volcamos totalmente el recipiente para obtenerlo.

38. (*) De cada serie de palabras entre paréntesis **marca** la adecuada para que la frase sea correcta:

- ✓ El metal fundición tiene un (mayor/menor) contenido en carbono que el acero; con un contenido en carbono entre el 1,76 y el 6,67%.
- ✓ El hierro dulce pertenece al grupo de los metales (féricos/no féricos), y es un material (duro/blando).
- ✓ El acero posee (más/menos) carbono que el metal fundición y (más/menos) que el hierro dulce.
- ✓ La aleación hierro-carbono con un contenido de entre un 0,1 y un 1,76% en carbono se denomina (acero/metal fundición/grafito).
- ✓ Por sus buenas propiedades mecánicas, (el acero/el hierro dulce/el metal fundición) es el material metálico más empleado.
- ✓ El arrabio se obtiene en (convertidores/acerías/altos hornos).
- ✓ En los convertidores se obtiene (arrabio/acero/metal fundición/hierro dulce)
- ✓ El acero inoxidable es una aleación (férica/no férica) que lleva, además de hierro y carbono, otros metales como (níquel/cobre/aluminio/cromo).

BLOQUE II. MÁQUINAS Y MECANISMOS

A. Introducción.

El ser humano necesita realizar trabajos que sobrepasan sus posibilidades: mover rocas muy pesadas, elevar coches para repararlos, transportar objetos o personas a grandes distancias, realizar muchos cálculos de manera rápida, hacer trabajos largos y repetitivos o de gran precisión, congelar alimentos, etc.

Para solucionar este problema se inventaron las **MÁQUINAS**.

La función de las máquinas es **reducir el esfuerzo** necesario para realizar un trabajo. En este tema nos centraremos en las máquinas que reducen el **esfuerzo mecánico**, las cuales tienen **elementos móviles**.

Ejemplos de máquinas son la grúa, la excavadora, la bicicleta, el cuchillo, las pinzas de depilar, los montacargas, las tejedoras, los robots, etc.



Fig 1: Máquina de escribir



Fig 2: Excavadora



Fig 3: Cortauñas

Ejercicios (Consulta los apuntes y contesta en el cuaderno, **no olvides los enunciados**)

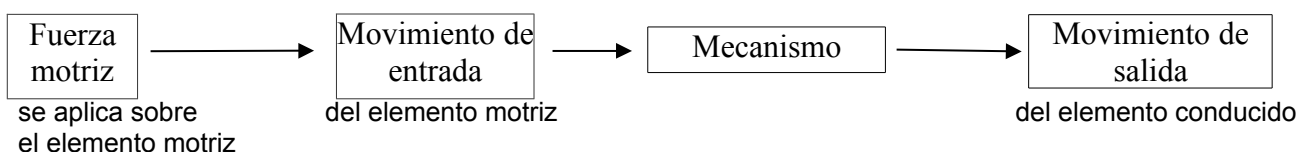
1. Las tres máquinas de las figuras anteriores nos ayudan a realizar trabajos reduciendo esfuerzos. Indica el trabajo que pueden hacer, que el ser humano no puede hacer por si mismo.
2. Menciona al menos cinco máquinas distintas a las tres anteriores e indica qué tipo de trabajos realizan, que el ser humano no puede hacer por si mismo.

En general, las máquinas reciben la energía (fuerza o movimiento) de **la fuerza motriz** (gasol, el esfuerzo muscular, etc.) y lo utilizan para realizar la función para la que fueron creadas.

3. Indica cuál es **la fuerza motriz** de las siguientes máquinas: coche, bicicleta, avión, cortauñas, molino de viento, noria hidráulica, batidora eléctrica.

Para poder utilizar adecuadamente la energía proporcionada por el motor, las máquinas están formadas internamente por un conjunto de dispositivos llamados **MECANISMOS**.

Los mecanismos son **las partes de las máquinas** encargadas de **transmitir** o **transformar** la energía que proporciona la fuerza motriz al elemento motriz (movimiento de entrada), para que pueda ser utilizada por los elementos conducidos de salida (que tienen un movimiento de salida) que hacen que las máquinas funcionen.



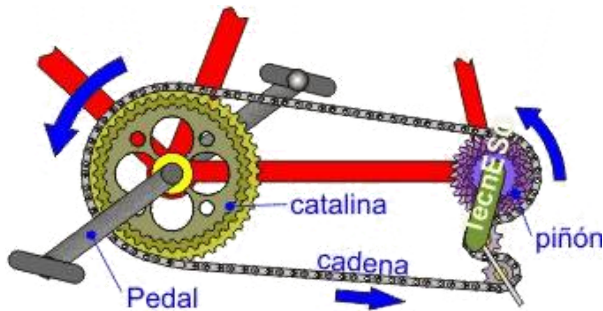


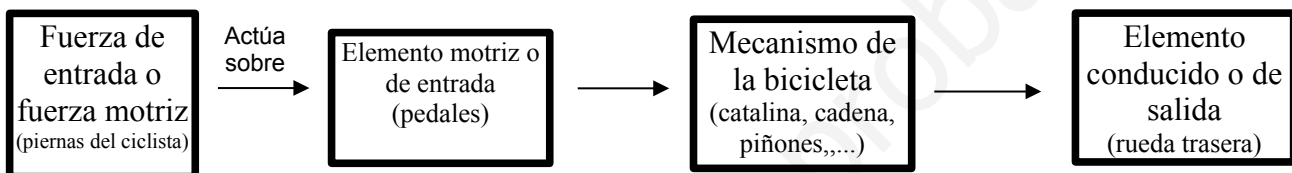
Fig 4: El mecanismo de la bicicleta (cadena) permite comunicar la fuerza motriz proporcionada por el ciclista desde el plato donde está la catalina con los pedales al plato de la rueda trasera donde están los piñones.

En todo mecanismo resulta indispensable un **elemento motriz (entrada)** que origine el movimiento gracias a una **fuerza motriz** (que puede ser un muelle, una corriente de agua, nuestros músculos, un motor eléctrico....). El movimiento originado por el motor se **transforma y/o transmite** a través de los mecanismos a los **elementos conducidos (salida)** (ruedas, brazos mecánicos...) realizando, así, el trabajo para el que fueron construidos.

En la figura 4 se observa el mecanismo de la bicicleta: en este caso, **elemento motriz (elemento de entrada)** lo representan los **pedales**, que recibe una fuerza motriz por parte de las piernas del ciclista. El **elemento conducido (elemento de salida)** es la **rueda trasera**, pues es lo que recibe finalmente el movimiento.

Observa el esquema...

En una bicicleta:....



En estos mecanismos los elemento motrices y los conducidos pueden tener tres tipos de movimiento:

1. Movimiento **circular** o rotatorio, como el que tiene una rueda.
2. Movimiento **lineal**, es decir, en línea recta y de forma continua.
3. Movimiento **alternativo**: Es un movimiento de ida y vuelta, de vaivén.

Teniendo en cuenta los tres tipos de movimiento, los mecanismos se pueden dividir, básicamente, en dos grupos:

- a) Mecanismos de **transmisión** del movimiento.
- b) Mecanismos de **transformación** del movimiento.

a) **Los mecanismos de transmisión** son aquellos en los que el elemento motriz (o de entrada) y el elemento conducido (o de salida) tienen **el mismo** tipo de movimiento.

Por ejemplo, **el mecanismo de la bicicleta** es de transmisión puesto que el elemento motriz tiene movimiento circular (los pedales) y el elemento conducido tiene también movimiento circular (la rueda trasera).

b) **Los mecanismos de transformación** son aquellos en los que el elemento motriz y el conducido tienen **distinto** tipo de movimiento.

Por ejemplo, **el mecanismo que hace subir una persiana con una manivela** es de transformación, puesto que el elemento motriz (la manivela) tiene movimiento circular, pero el elemento conducido (la persiana) tiene movimiento lineal.

4. (*) Identifica los elementos motrices, también llamados elementos de entrada, (M) y los elementos conducidos, también llamados elementos de salida (C) en las siguientes máquinas simples y mecanismos. Así mismo, identifica el tipo de movimiento que tiene cada elemento. Si coinciden, es de transmisión, si no coinciden, es de transformación. Te pongo un ejemplo con un cortauñas.

Máquina simple o mecanismo	Movimiento del elemento Motriz	Movimiento del elemento conducido	Tipo de mecanismo
	Lineal	Lineal	Transmisión Lineal
 Mecanismo para abrir un compás			
 Sacacorchos			
 Polea simple			
 Abridor de botellas			
 TIJERAS			



Manivela que permite subir o bajar una persiana



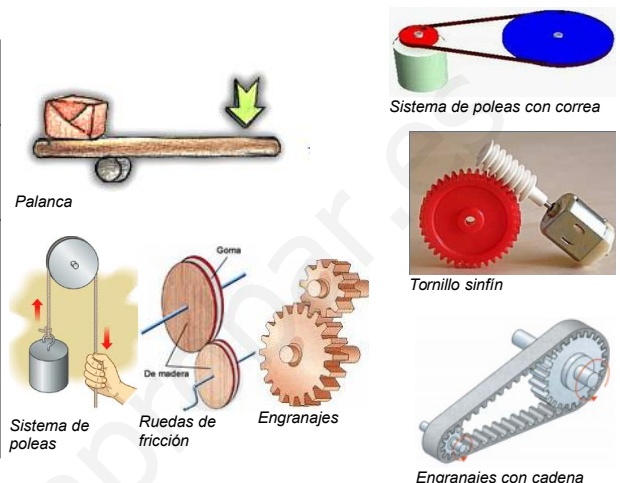
Tornillo de banco para sujetar

B. Mecanismos de transmisión del movimiento

Como su nombre indica, transmiten el movimiento desde un punto hasta otro distinto, siendo en ambos casos el mismo tipo de movimiento. Tenemos, a su vez, dos tipos:

- a) **Mecanismos de transmisión lineal:** en este caso, el elemento de entrada y el de salida tienen movimiento lineal.
- b) **Mecanismos de transmisión circular:** en este caso, el elemento de entrada y el de salida tienen movimiento circular.

Nombre del Mecanismo	Tipo de mecanismo
Palanca	Mecanismos de transmisión lineal
Sistema de poleas	
Sistema de poleas con correa	Mecanismos de transmisión circular
Sistema de ruedas de fricción	
Sistema de engranajes	
Engranajes con cadena	
Tornillo sinfín	



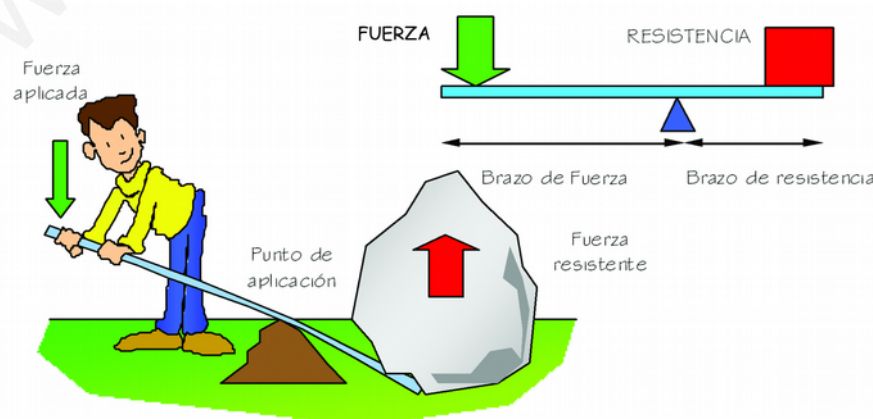
I. Palanca

El ser humano, desde los inicios de los tiempos ha ideado mecanismos que le han permitido ahorrar energía y con ello lograr que sus esfuerzos físicos sea cada vez menores. Uno de esos mecanismos es la palanca, sin embargo, aunque parezca extraño, no todas las palancas hacen que el esfuerzo físico sea menor, sino ¡¡que es mayor!!

La palanca es un sistema de **transmisión lineal**. La palanca es una barra rígida que gira en torno a un **punto de apoyo o articulación**. En un punto de la barra se aplica una fuerza **F** con el fin de vencer una resistencia **R**.

Hay tres tipos de palanca según donde se encuentre el **punto de apoyo, la fuerza F y la resistencia R**.

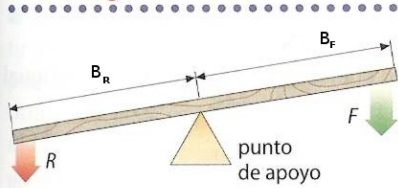
1. Palancas de primer grado
2. Palancas de segundo grado
3. Palancas de tercer grado



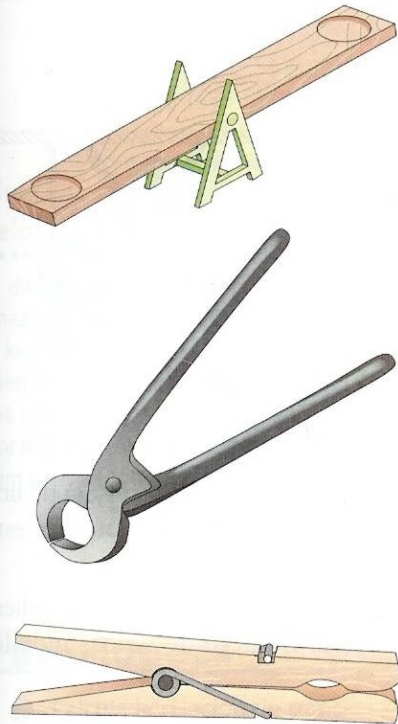
El niño representa la fuerza y la piedra la resistencia

Tipos de Palanca

Primer grado

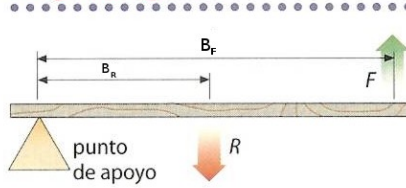


El punto de apoyo se encuentra entre la fuerza aplicada y la resistencia.



El efecto de la fuerza aplicada puede verse aumentado o disminuido.

Segundo grado

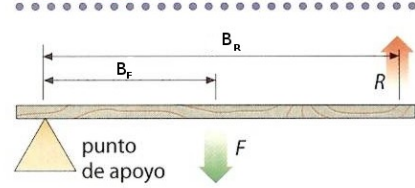


La resistencia se encuentra entre el punto de apoyo y la fuerza aplicada.



El efecto de la fuerza aplicada siempre se ve aumentado ($B_f > B_r$).

Tercer grado



La fuerza aplicada se encuentra entre el punto de apoyo y la resistencia.



El efecto de la fuerza aplicada siempre se ve disminuido ($B_f < B_r$).

Según la palanca, algunas nos dan **ventaja mecánica** y otras no. Una palanca nos da ventaja mecánica si con ella hacemos menos esfuerzo al intentar vencer la resistencia.

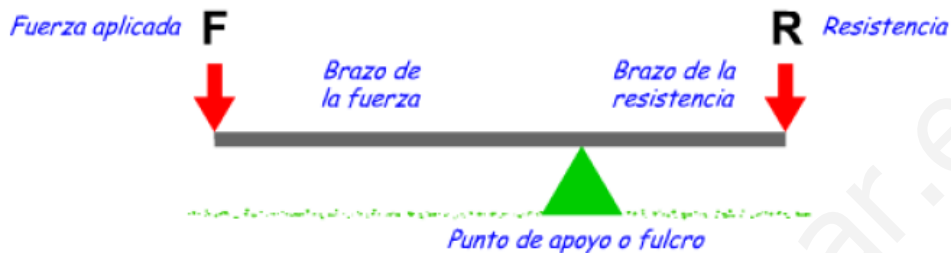
<p>Las palancas de primer grado proporcionan ventaja mecánica sólo si el punto de apoyo está más cerca de la resistencia que del punto donde se aplica la fuerza.</p>	<p>Las palancas de segundo grado siempre proporcionan ventaja mecánica, puesto que la fuerza aplicada siempre es menor que la resistencia que se desea vencer.</p>	<p>Las palancas de tercer grado nunca proporcionan ventaja mecánica puesto que la fuerza aplicada siempre es mayor que la resistencia que se desea vencer.</p>
---	--	--

5. (*) A continuación se muestran muchos ejemplos de dispositivos cuyo funcionamiento se basa en el principio de la palanca. En cada uno de los objetos identifica donde se encuentran: la **resistencia** a vencer (**R**), el **punto de apoyo** (**O**) y la **fuerza** (**F**). A continuación indica a qué grado de palanca pertenece cada uno):



Fíjate en el siguiente esquema: se trata de una palanca simple de primer grado. En ella se representa la **fuerza aplicada (F)**, la **resistencia (R)** y el **punto de apoyo**. Por otra parte, se identifica también:

1. **El Brazo de la fuerza (B_F)**: Distancia que hay desde el punto de apoyo hasta el punto de la palanca donde se aplica la fuerza F.
2. **El Brazo de la resistencia (B_R)**: Distancia que hay desde el punto de apoyo hasta el punto de la palanca donde existe la resistencia (R)



A partir de ahora, el Brazo de la fuerza lo representaremos con la letra B_F y el brazo de la resistencia con la letra B_R .

A partir de ahora, tanto la fuerza como la resistencia la mediremos con una unidad llamada **kilogramo-fuerza (kgf)**, también llamada **kilopondio (Kp)**, aunque podemos abreviar y llamarla simplemente **kilo**. Pero... ¿Qué es un kilogramo-fuerza? Pues es muy sencillo, es la fuerza que debes ejercer para sostener un objeto de un kilogramo de masa. Así, si levantas un saco de cemento de 25 kg, y lo sostienes durante un rato, estás ejerciendo una fuerza de 25 kilogramo-fuerza o 25 kgf.

Las palancas funcionan siguiendo una ley, llamada **LA LEY DE LA PALANCA**. La fórmula es...

$$F \cdot B_F = R \cdot B_R$$

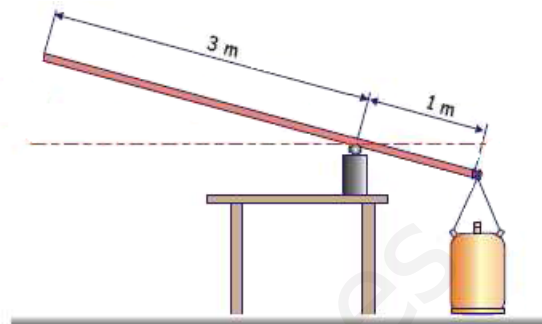
La ley de la palanca dice: Una palanca está en equilibrio cuando el producto de la fuerza F , por su distancia B_F , al punto de apoyo es igual al producto de la resistencia R por su distancia B_R , al punto de apoyo. Otra forma de decirlo es: El producto de la fuerza por su brazo es igual al de la resistencia por su brazo.

Esta fórmula nos dice una gran verdad: cuanto mayor sea la distancia de la fuerza aplicada al punto de apoyo (brazo de fuerza), menor será el esfuerzo a realizar para vencer una determinada resistencia". ($B_F \uparrow \quad F \downarrow$).

Según el grado de la palanca, observaremos que las palancas de segundo grado siempre nos dan ventaja mecánica (es decir, hacemos menos esfuerzo con la palanca que sin ella), mientras que con las palancas de tercer grado nunca tenemos ventaja mecánica (hacemos más esfuerzo con ella que sin ella). Las palancas de primer grado nos dan ventaja mecánica si el punto de apoyo está más cerca del punto donde se aplica la fuerza que del punto donde está la resistencia.

Vamos a hacer en clase un ejercicio con la LEY DE LA PALANCA...

6. (*) Imagina que desea levantar la bombona de butano aplicando una fuerza en el otro extremo de la palanca que puede ver en la figura inferior. Las bombonas pesan 25 kg. Ahora responde a la siguiente pregunta



- ¿De qué grado es la siguiente palanca?
- ¿Nos da ventaja mecánica? _____ ¿Por qué?

c) Señala en el dibujo donde se aplica la fuerza aplicada (**F**) y la resistencia (**R**)

d) Indica el valor de la resistencia: **R** =

e) Indica el valor del brazo de la fuerza aplicada: **B_F** =

f) Indica el valor del brazo de la resistencia: **B_R** =

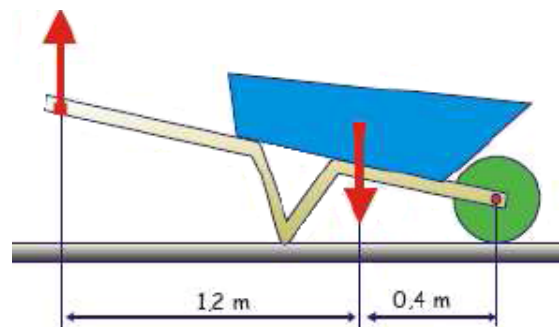
g) Calcula el valor de la fuerza aplicada (**F**)

Fórmula →

Resultado: **F** =

Operación →

7. (*) Ahora tienes una carretilla de obra que contiene una carga de arena de 60 kg como puedes ver en la figura. Ahora responde a la siguiente pregunta



- Indica el grado de la palanca y si nos da ventaja mecánica.
- Señala en el dibujo donde se aplica la fuerza aplicada (**F**) y la resistencia (**R**)
- Valor de la resistencia: **R** =
- Valor del brazo de la fuerza aplicada: **B_F** =
- Valor del brazo de la resistencia: **B_R** =
- Calcula el valor de la fuerza que debes hacer para levantar la arena.

Fórmula →

Resultado: **F** =

Operación →

8 (*) Con una caña de pescar hemos pescado un cherne de 2 kg.

a) Indica qué grado de palanca tiene la caña de pescar y si nos da ventaja mecánica.

b) Valor de la resistencia, $R =$

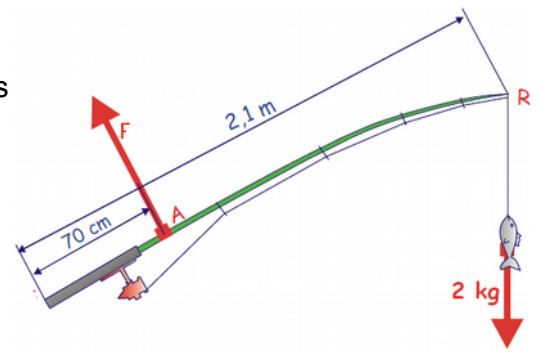
c) Valor de la fuerza aplicada, $F =$

d) Señala en el dibujo el punto de apoyo

e) Valor del brazo de la fuerza aplicada, $B_F =$

f) Valor del brazo de la resistencia, $B_R =$

g) Calcula el valor de la fuerza que debes hacer para levantar el pescado e indica si nos da ventaja mecánica



Fórmula →

Resultado: $F =$

Operación →

h) Si la posición de las manos fuera la misma, pero estuviéramos empleando una caña de pescar de 5 m de longitud ¿Qué esfuerzo tendríamos que realizar?

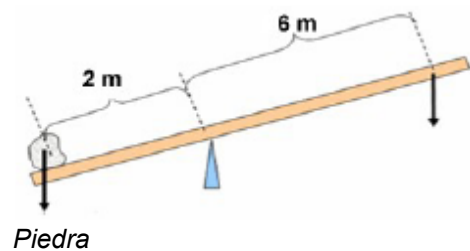
Fórmula →

Resultado: $F =$

Operación →

9. (*) ¿De qué grado es dicha palanca?

Indica si nos da ventaja mecánica y por qué.



Si hago una fuerza de 30 kgf para levantar una piedra, calcula el peso de la piedra.

Fórmula →

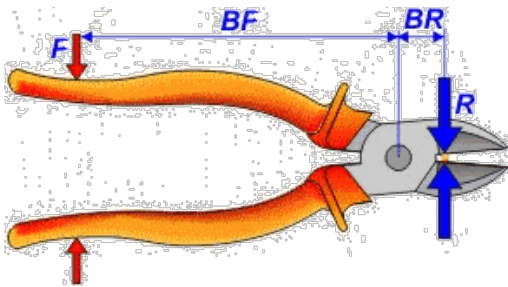
Resultado: $R =$

Operación →

10. (*) Con los alicates de la figura se quiere cortar un cable que opone una resistencia equivalente a 20 Kgf. El brazo de la fuerza tiene una longitud de 20 cm y la fuerza que debo hacer para cortar el cable es de 1 kgf. Responde a las siguientes preguntas:

a) ¿De qué grado es la palanca mostrada?

b) ¿Nos da ventaja mecánica?



c) Calcular la longitud del brazo de la resistencia.

Fórmula →

Operación →

Resultado: $B_R =$

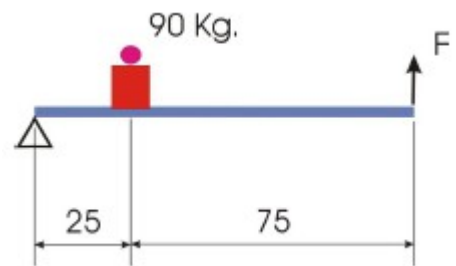
11. (*) Calcular el valor de la fuerza F que tenemos que aplicar en el extremo para levantar un peso de 90 Kgf. utilizando la palanca representada. Indica el grado de la palanca.

Fórmula →

$B_F =$ $B_R =$

Operación →

La palanca es de _____ grado



Resultado: F =

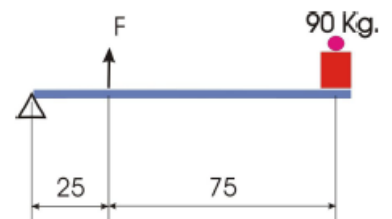
12. (*) Calcular el valor de la fuerza F que tenemos que aplicar en el extremo para levantar un peso de 90 Kgf. utilizando la palanca representada. Indica el grado de la palanca.

Fórmula →

$B_F =$ $B_R =$

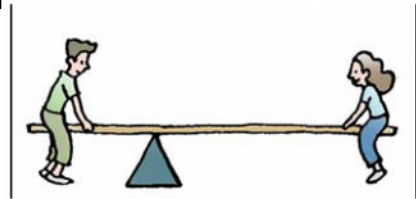
Operación →

La palanca es de _____ grado



Resultado: F =

13. (*) En este balancín el punto de apoyo no está en el centro. En el brazo más corto, que mide dos metros de longitud, se sienta un chico que pesa 45 kgf. ¿A qué distancia del punto de apoyo se debe sentar la niña, si ésta pesa 30 kgf?



Fórmula →

$B_F = R =$

Operación →

Resultado: $B_R =$

La palanca es de _____ grado

14. (*) Calcular la fuerza que tendremos que realizar para mover un objeto de 100 Kgf con una palanca de primer grado sabiendo que los brazos de la resistencia y de la fuerza son 50 cm y 150 cm, respectivamente.

Fórmula →

Operación →

Resultado: $F =$

15. (*) Elige la respuesta correcta

I. ¿En qué circunstancias, para una palanca de 3º grado la fuerza a aplicar es menor que la resistencia?

- | | |
|---|--|
| a) Nunca.
b) Cuando el brazo de la resistencia es mayor que el brazo de la fuerza ($r > d$). | c) Siempre
d) Cuando el brazo de la fuerza es mayor que el brazo de la resistencia ($r < d$). |
|---|--|

II. ¿En qué circunstancias, para una palanca de 1º grado la fuerza a aplicar es menor que la resistencia?

- | | |
|---|--|
| a) Nunca.
b) Cuando el brazo de la resistencia es mayor que el brazo de la fuerza ($r > d$). | c) Siempre
d) Cuando el brazo de la fuerza es mayor que el brazo de la resistencia ($r < d$). |
|---|--|

III. ¿En qué circunstancias, para una palanca de 2º grado la fuerza a aplicar es menor que la resistencia?

- | | |
|---|--|
| a) Nunca.
b) Cuando el brazo de la resistencia es mayor que el brazo de la fuerza ($r > d$). | c) Siempre
d) Cuando el brazo de la fuerza es mayor que el brazo de la resistencia ($r < d$). |
|---|--|

IV: Una palanca de 2º grado permite.....

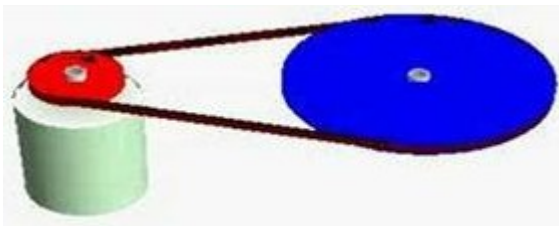
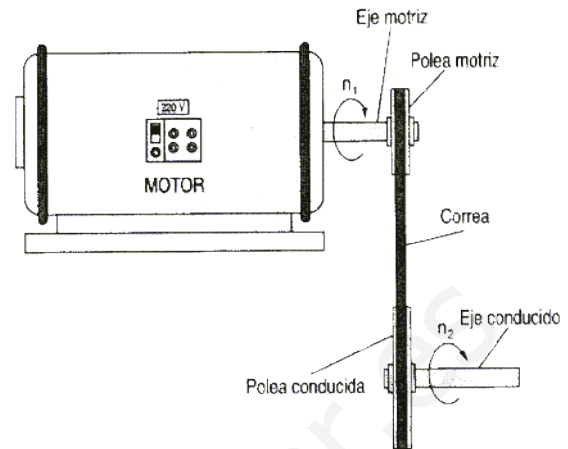
- | | |
|--|---|
| a) Reducir la fuerza necesaria para vencer una resistencia.
b) Ambas cosas. | c) Aumentar la fuerza necesaria para vencer una resistencia |
|--|---|

V. Para que con una palanca nos cueste poco vencer una resistencia, el punto de apoyo deberá situarse....

- | | |
|---|---|
| a) Lejos de la resistencia .
b) En un extremo de la palanca. | c) Cerca de la resistencia.
d) En el centro de la palanca. |
|---|---|

II. Sistemas de poleas con correa.

Se trata de dos ruedas situadas a cierta distancia, que giran a la vez por efecto de una correa. Las correas suelen ser cintas de cuero flexibles y resistentes. En la figura de la derecha si observa un ejemplo. La fuerza motriz la proporciona un motor que mueve una polea motriz (elemento de entrada) que, gracias a una correa, mueve una polea conducida (elemento de salida). Como ambas poleas tienen movimiento circular, este mecanismo de **transmisión es circular**.



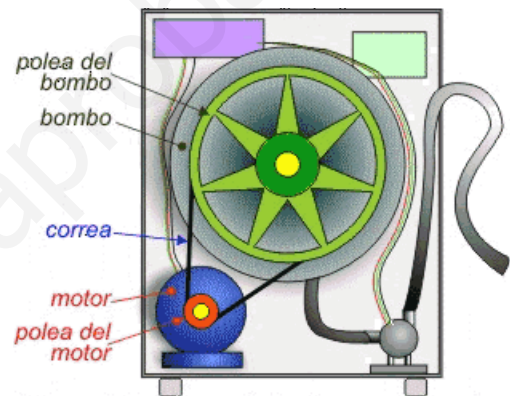
Motor con polea motriz

polea conducida

Según el tamaño de las poleas tenemos dos tipos:

- a) **Sistema reductor de velocidad:** En este caso, la velocidad de la polea conducida (o de salida) es menor que la velocidad de la polea motriz (o de salida). Esto se debe a que la polea conducida es mayor que la polea motriz.

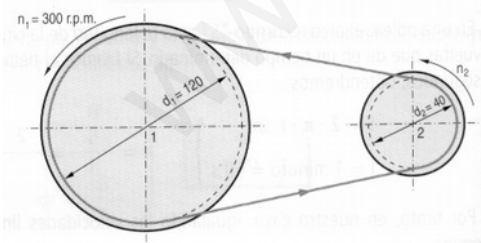
Al ser la polea a la salida más lenta, al sistema le llamamos reductor de velocidad.



Transmisión de movimiento en una lavadora
Ejemplo de aplicación de un reductor.

- b) **Sistema multiplicador de velocidad:** En este caso, la velocidad de la polea conducida es mayor que la velocidad de la polea motriz. Esto se debe a que la polea conducida es menor que la polea motriz.

Al ser la polea de salida más rápida, al sistema le llamamos multiplicador de velocidad.

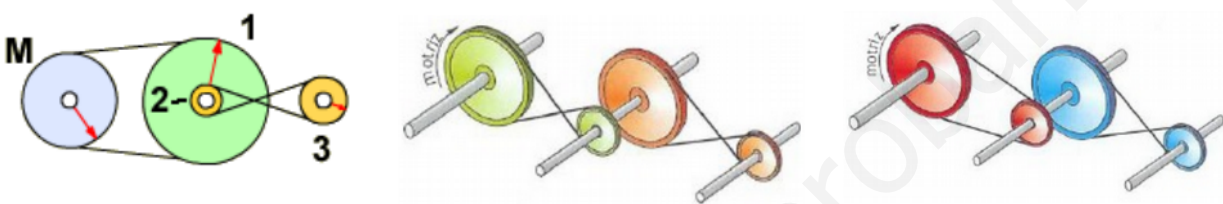
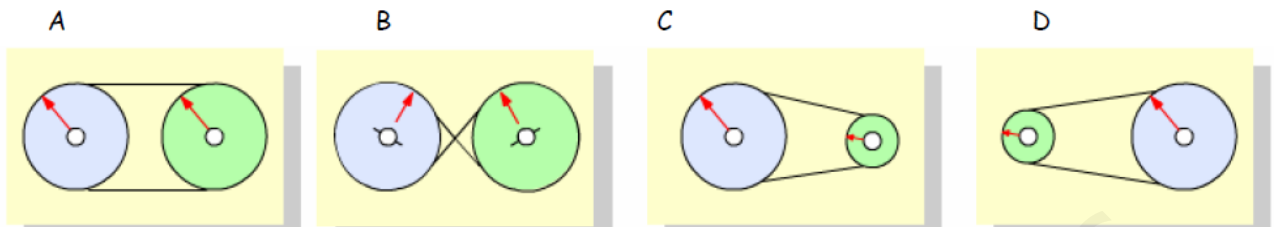


Polea de entrada o motriz

La velocidad de las ruedas se mide normalmente en revoluciones por minuto (rpm) o vueltas por minuto.

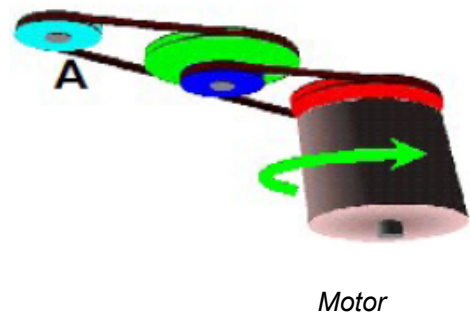
Polea de salida o conducida

16. (*) Indica el sentido de giro de todas las poleas, si la polea motriz (la de la izquierda) girase en el sentido de las agujas del reloj. Indica también si se son mecanismos reductores de velocidad, multiplicadores de la velocidad o de transmisión simple (ni aumenta ni disminuye la velocidad).



17. A (*) En el siguiente montaje el motor gira en el sentido indicado por la flecha. Selecciona la opción correcta.

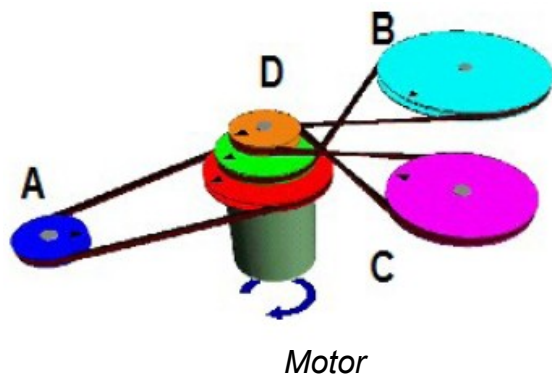
- I) ¿En qué sentido girará la polea A?
 - > En el del motor
 - > En sentido contrario al del motor
- II) La velocidad de giro de la polea A es....
 - > Mayor que la de giro del motor
 - > Igual que la de giro del motor
 - > Menor que la de giro del motor
 - > No se puede determinar.



17. B (*) En el siguiente mecanismo la potencia total del motor se distribuye a tres árboles conducidos distantes (A,B y C), mediante transmisiones por correa.

- I) Para cada una de las poleas indica en el dibujo en qué sentido girarán (si en el mismo, o en el sentido contrario que el motor).
- I) Para las poleas A, B,C y D indica si la velocidad de giro será **igual, mayor o menor** que la del motor.

- Polea A:
- Polea B:
- Polea C:
- Polea D:



La relación de transmisión

En un sistema de transmisión circular como el de poleas con correa, ya puedes ver que las poleas que tienen diferente tamaño, giran a diferente velocidad. Además, la polea más pequeña siempre gira más rápido que la mayor. Por eso, en mecánica, existe una magnitud llamada **relación de transmisión** que nos **sirve para saber como de rápido gira una polea respecto de la otra**.

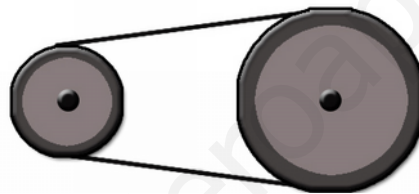
Definimos la **relación de transmisión** (i) como la relación que existe entre la velocidad de la polea de salida (n_2) y la velocidad de la polea de entrada (n_1) y sirve **para saber como gira la polea de salida respecto de la de entrada**.

$$i = \frac{n_2}{n_1}$$

Fórmula general de la relación de transmisión

Así, por ejemplo, si tienes un sistema de poleas, cuya relación de transmisión es $i = \frac{1}{2}$ tiene un sistema de poleas donde la polea de salida es dos veces más lenta que la de entrada, o lo que es lo mismo, en lo que la polea de salida da una vuelta, la de entrada ha girado 2.

POLEA MOTRIZ



Sistema reductor 1/2. En lo que la polea de salida gira una vuelta, la de entrada ha girado dos.

La relación de transmisión, como su nombre indica, es una relación de dos cifras, no una división.

- **Ejemplo 1** : Supongamos un sistema reductor de modo que

n_1 = velocidad de la polea motriz (entrada) es de 400 rpm.

n_2 = velocidad de la polea conducida (salida) es de 100 rpm.

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{100}{400} = \frac{1}{4}$$

En este caso, la relación de transmisión es (tras simplificar):

Una relación de transmisión 1:4 significa que **la velocidad de la rueda de salida es cuatro veces menor que la de entrada, o lo que es lo mismo, por cada vuelta que gira la rueda de salida, la rueda de entrada gira cuatro vueltas.**

- **Ejemplo 2** : Supongamos un sistema multiplicador de modo que

n_1 = velocidad de la polea motriz (entrada) es de 100 rpm.

n_2 = velocidad de la polea conducida (salida) es de 500 rpm.

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{500}{100} = \frac{5}{1}$$

En este caso, la relación de transmisión es:

Una relación de transmisión 5:1 significa que **la velocidad de la rueda de salida es cinco veces mayor que la de entrada, o lo que es lo mismo, por cada cinco vueltas que gira la rueda de salida, la rueda de entrada gira solo una vuelta.** Nota que la relación es 5/1 y no 5, pues ambos números nunca deben dividirse entre sí (todo lo más simplificarse).

La relación de transmisión también se puede calcular teniendo en cuenta el tamaño o diámetro de las poleas.

Fórmula de la relación de transmisión (sólo para las poleas con correa)

d_1 = diámetro de la polea motriz (entrada)

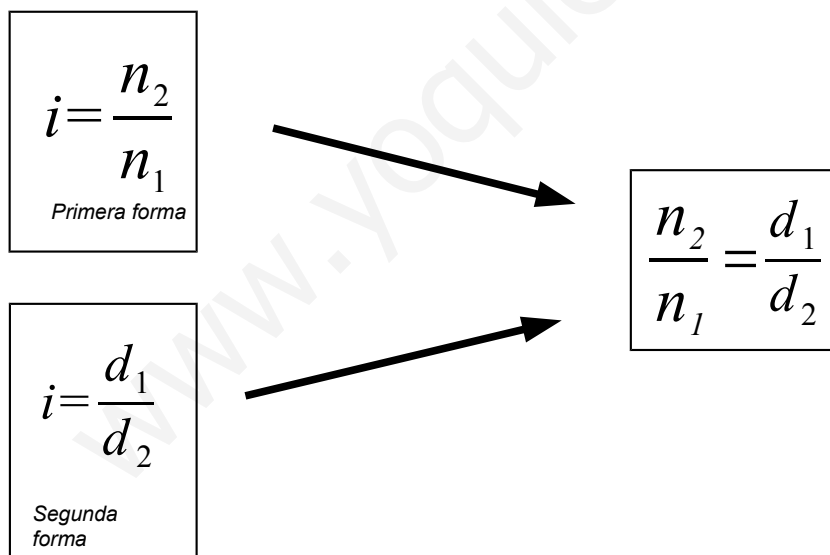
d_2 = diámetro de la polea conducida (entrada)

En definitiva: Hay dos formas de calcular la relación de transmisión:

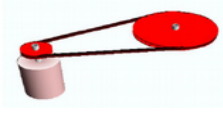

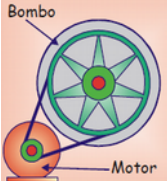
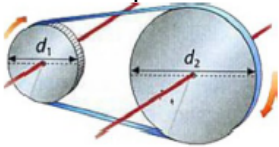
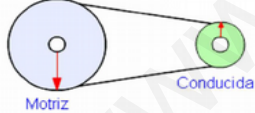
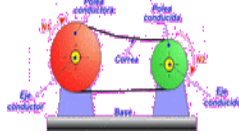
1. a partir de las velocidades de las poleas $i = \frac{n_2}{n_1}$

2. a partir de los diámetros de las poleas $i = \frac{d_1}{d_2}$

Si combinamos la primera y la segunda fórmula de la relación de transmisión, obtenemos una tercera fórmula que es muy útil para cálculos de sistemas de poleas con correa.



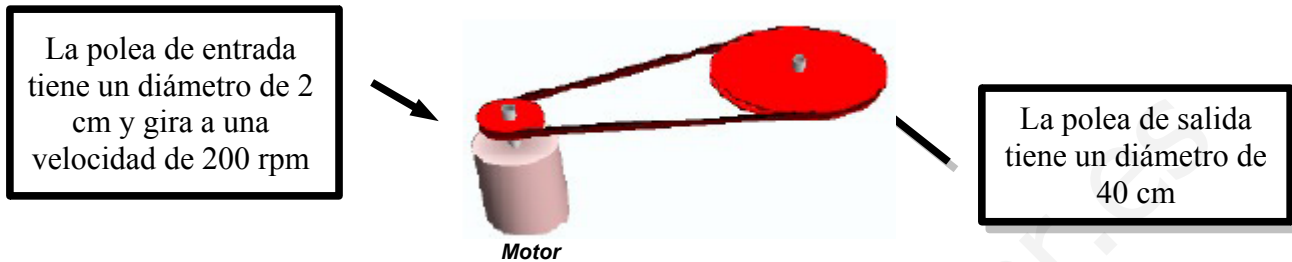
18. (*) Completa la siguiente tabla

Caso	Sistema de poleas con correa	Cálculo de la relación de transmisión (i)	Explicación	Indicar si es <u>multiplicador</u> o <u>reductor de velocidad</u>
1.	<p>d₁ = 20 cm d₂ = 60 cm</p> 	$i = \frac{d_1}{d_2}$	<p>Cuando la polea de entrada gira _____ vueltas, la polea de salida gira _____ vuelta.</p>	
2.	<p>d₁ = 50 cm d₂ = 10 cm</p> 			
3.	 <p>d₁ = 8 cm d₂ = 32 cm</p>			
4.	<p>n₁ = 1800 rpm n₂ = 1200 rpm</p> 	$i = \frac{n_2}{n_1}$		
5.	 <p>n₁ = 1000 rpm n₂ = 4000 rpm</p>			
6.	 <p>n₁ = 1000 rpm n₂ = 1500 rpm</p>			

Ejemplo de ejercicio de poleas con correa

Tengo un sistema de poleas de modo que:

La polea de salida tiene 40 cm de diámetro y la de entrada 2 cm de diámetro. La polea de entrada está acoplada a un motor que gira a una velocidad de 200 rpm.



1. Halla la relación de transmisión. Explica tu respuesta

Tenemos el diámetro de ambas poleas.

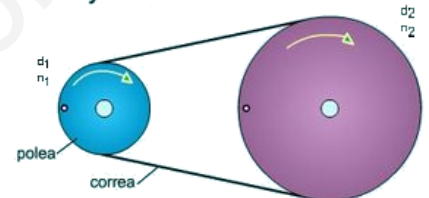
Datos: d_1 = diámetro de la polea entrada es 2 cm
 d_2 = diámetro de la polea salida es 40 cm

$$i = \frac{d_1}{d_2} = \frac{2}{40} = \frac{1}{20}$$

$$i = \frac{1}{20}$$

d_1 = diámetro de la polea 1
 d_2 = diámetro de la polea 2
 n_1 = velocidad de giro de la polea 1 (rpm)
 n_2 = velocidad de giro de la polea 2 (rpm)

Poleas y correa



Representación en dos dimensiones

Cada vuelta de la polea de entrada gira 20 vueltas, la polea de salida gira una sola.

2. Halla la velocidad de la polea de salida

Datos:

n_1 = velocidad de la polea entrada, (200 rpm); d_1 = diámetro de la polea entrada (2 cm)

n_2 = velocidad de la polea salida, (incógnita); d_2 = diámetro de la polea salida es (40 cm)

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{d_1}{d_2} \quad \longrightarrow \quad \frac{n_2}{200} = \frac{2}{40}$$

$$n_2 = \frac{200 \cdot 2}{40} = \frac{400}{40} = 10 \text{ rpm}$$

$$n_2 = 10 \text{ rpm}$$

Solución

3. ¿Es un reductor o un multiplicador de la velocidad? Justifica tu respuesta.

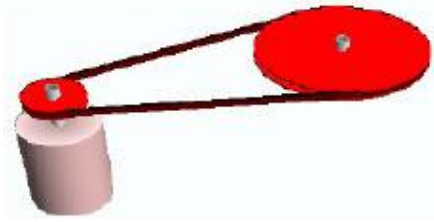
Es un reductor de la velocidad porque la velocidad de la polea de salida (10 rpm) es menor que la velocidad de la polea de entrada (200 rpm) ($n_2 < n_1$).

19. Suponiendo que los motores de los tres primeros sistemas de poleas del **ejercicio 21** giran a la velocidad de 1500 rpm, halla en cada caso la velocidad de la polea conducida, también llamada polea de salida. **Haz los ejercicios en la libreta.**

Ejercicios de mecanismos de poleas con correa. Ejercicios de repaso y profundización.
Realiza estos ejercicios en el cuaderno. No los hagas en esta hoja

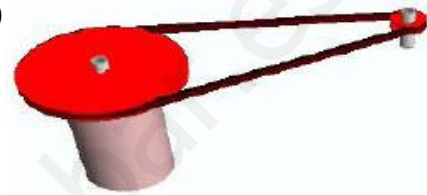
1. Si tenemos un motor que gira a 900 r.p.m. con una polea de 12 cm acoplada en su eje, unida mediante correa a una polea conducida de 36 cm.

- Representa el sistema de poleas en dos dimensiones, indicando cuál es la polea motriz y la conducida, y los sentidos de giro mediante flechas
- ¿Cuál es la relación de transmisión?
- ¿Qué velocidad adquiere la polea CONDUCTIDA en este montaje?
- ¿Se trata de un mecanismo reductor o multiplicador de la velocidad?



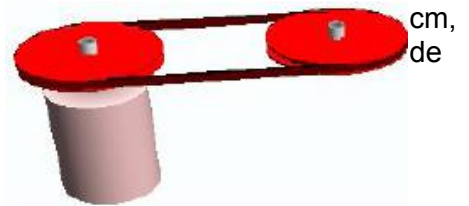
2. Si tenemos un motor que gira a 100 r.p.m. con una polea de 40 cm, acoplada en su eje, unida mediante correa a una polea conducida de 10 cm.

- Representa el sistema de poleas en dos dimensiones, indicando cuál es la polea motriz y la conducida, y los sentidos de giro mediante flechas
- ¿Cuál es la relación de transmisión?
- ¿Qué velocidad adquiere la polea CONDUCTIDA en este montaje?
- ¿Se trata de un mecanismo reductor o multiplicador de la velocidad?



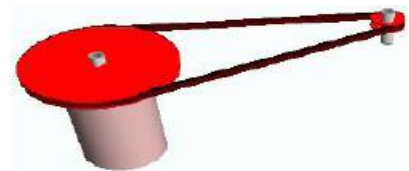
3. Si tenemos un motor que gira a 1000 r.p.m. con una polea de 40 cm, acoplada en su eje, unida mediante correa a una polea conducida de 40 cm.

- Representa el sistema de poleas en dos dimensiones, indicando cuál es la polea motriz y la conducida, y los sentidos de giro mediante flechas.
- ¿Cuál es la relación de transmisión?
- ¿Qué velocidad adquiere la polea CONDUCTIDA en este montaje?
- ¿Se trata de un mecanismo reductor o multiplicador de la velocidad?



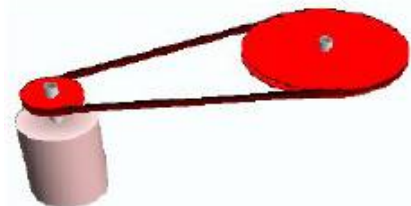
4. Si tenemos un sistema con una polea de 50 cm, acoplada en el eje del motor, unida mediante correa a una polea conducida de 10 cm que gira a una velocidad de 5000 r.p.m..

- Representa el sistema de poleas en dos dimensiones, indicando cuál es la polea motriz y la conducida, y los sentidos de giro mediante flechas
- ¿Cuál es la relación de transmisión?
- ¿Qué velocidad adquiere la polea MOTRIZ en este montaje?
- ¿Se trata de un mecanismo reductor o multiplicador de la velocidad?



5. Si tenemos un motor que gira a 900 r.p.m. con una polea de 20 cm acoplada en su eje, unida mediante correa a una polea conducida que gira a una velocidad de 300 r.p.m.

- Representa el sistema de poleas en dos dimensiones, indicando cuál es la polea motriz y la conducida, y los sentidos de giro mediante flechas
- ¿Cuál es la relación de transmisión?
- ¿Cuál es el diámetro de la polea CONDUCTIDA en este montaje?
- ¿Se trata de un mecanismo reductor o multiplicador de la velocidad?



6.(*) En un mecanismo de transmisión por correas conocemos que el motor tiene acoplada una polea de 10 cm de diámetro, que esta a su vez transmite movimiento mediante correa a otra polea de 30 cm de diámetro, que gira a 300 r.p.m. Se pide:

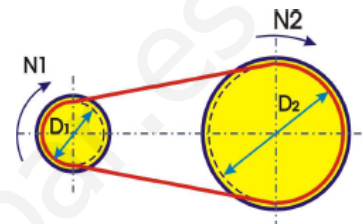
a) La relación de transmisión.

b) Calcula la velocidad con que girará el eje de la polea motriz.

7. (*) En la transmisión por poleas de la figura se conocen los siguientes datos: $N_2= 500$ rpm; $D_1= 10$ cm; $D_2= 20$ cm. Se pide calcular:

a) La relación de transmisión.

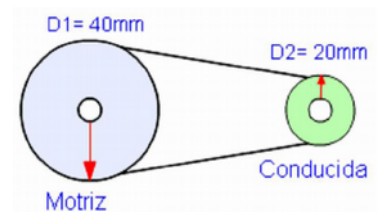
b) La velocidad de giro del eje de entrada N_1



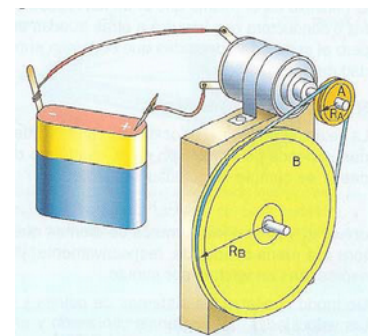
8(*) . En el siguiente mecanismo:

a) Calcula la relación de transmisión.

b) Si la rueda motriz gira a 100 rpm, ¿a qué velocidad gira la p Polea conducida?



9. (*) Para un proyecto tenemos que calcular el tamaño que debería tener la p Polea de mayor diámetro si sabemos que el motor gira a 1600 r.p.m., la p Polea menor tiene un diámetro de 2 cm y la p Polea a la salida debe girar a 400 r.p.m.



III. Transmisión por engranajes

Los engranajes son ruedas dentadas que encajan entre sí, de modo que, unas ruedas transmiten el movimiento circular a las siguientes.

El tamaño de los dientes de todos los engranajes debe ser igual.

Los engranajes giran de modo que, los más pequeños giran a mayor velocidad, de modo similar al caso del sistema de poleas con correa. En este caso, en lugar de tener en cuenta el diámetro de la polea, se tienen en cuenta el número de dientes de cada rueda.

Fíjate en el dibujo de la izquierda: Supongamos que, en este caso, la rueda mayor es la rueda motriz (entrada) y la rueda conducida es la menor. En este caso:

1. La rueda de entrada tiene 20 dientes. ($Z_1 = 20$).
2. La rueda de salida tiene 10 dientes. ($Z_2 = 10$)

Se puede intuir que la rueda conducida, que tiene la mitad de dientes que la motriz, girará al doble de velocidad.



Engranajes

Se puede calcular la velocidad de los engranajes a partir de los tamaños de las mismas. Donde...

- n_1 = velocidad del engranaje de entrada
- n_2 = velocidad del engranaje de salida
- Z_1 = número de dientes del engranaje de entrada (motriz)
- Z_2 = número de dientes del engranaje de salida (conducido)

Los engranajes tienen la ventaja de que transmiten movimiento circular entre ejes muy próximos y además transmiten mucha fuerza (porque los dientes no deslizan entre sí), al contrario que con el sistema de poleas con correa.

La relación de transmisión (i) en un sistema de engranajes se puede calcular del siguiente modo:

$$i = \frac{n_2}{n_1}$$

\searrow

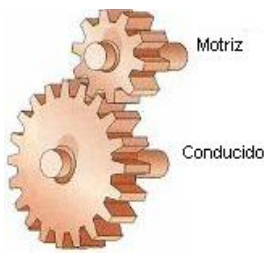
Ambas fórmulas
se pueden poner
como...

$$i = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

$$i = \frac{Z_1}{Z_2}$$

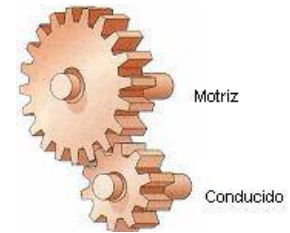
\nearrow

Normalmente al engranaje mayor se le llama rueda y al menor piñón.



Al igual que con el sistema de poleas con correa, hay dos tipos de sistemas de transmisión por engranajes.

1. Reductor de velocidad: El piñón es el engranaje motriz y la rueda es el engranaje conducido. En este caso, la velocidad de salida (rueda) es menor que la velocidad de entrada (piñón).

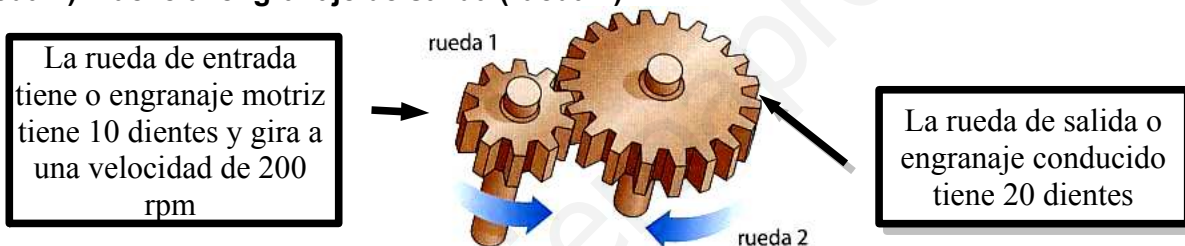


2. Multiplicador de velocidad: El piñón es el engranaje conducido y la rueda es el engranaje motriz. En este caso, la velocidad de salida (piñón) es mayor que la velocidad de entrada (rueda).

Ejemplo de ejercicio de engranajes

Tengo un sistema de engranajes con un motor que gira a una velocidad de 200 rpm, de modo que:

El engranaje de entrada tiene 10 dientes y el de salida tiene 20 dientes. El engranaje de entrada (rueda 1) mueve al engranaje de salida (rueda 2)



1. Halla la relación de transmisión. Explica tu respuesta

Tenemos el diámetro de ambas poleas.

Datos: $Z_1 = 10$ dientes (número de dientes del engranaje de entrada o rueda 1)
 $Z_2 = 20$ dientes (número de dientes del engranaje de salida o rueda 2)

$$i = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$$

$$i = \frac{1}{2}$$

Cuando la polea de salida gira una vuelta, la polea de entrada ha girado 2 vueltas,.

2. Halla la velocidad de la polea de salida (n_2)

3. Datos:

n_1 = velocidad de la polea entrada, (200 rpm); Z_1 = n.º de dientes del engranaje de entrada (10)
 n_2 = velocidad de la polea salida, (incógnita); Z_2 = n.º de dientes del engranaje de salida (20)

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_2}$$

→

$$\frac{n_2}{200} = \frac{10}{20}$$

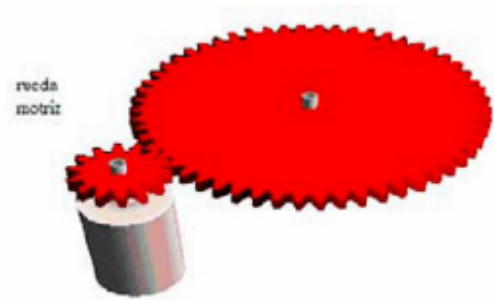
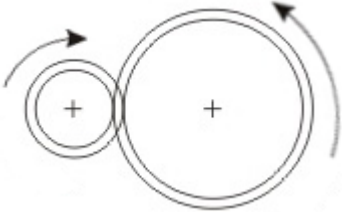
$$n_2 = \frac{200 \cdot 10}{20} = \frac{2000}{20} = 100 \text{ rpm}$$

$N_2 = 100 \text{ rpm}$
Solución

Ahora resuelve el siguiente ejercicio

20. (*) Observa el siguiente dibujo y sabiendo que el engranaje motriz tiene 14 dientes y gira a 4000 rpm y el conducido 56.

a) Dibuja el esquema del sistema de engranajes.



b) ¿Se trata de una transmisión que aumenta o reduce la velocidad?, justifica tu respuesta.

c) Calcula la relación de transmisión. Explica el resultado.

d.) Calcula el número de revoluciones por minuto de la rueda conducida.

e. Si la rueda motriz gira en el sentido de las agujas del reloj, ¿en qué sentido girará la rueda conducida?

Ejercicios de engranajes.

Realiza estos ejercicios en el cuaderno. No los hagas en esta hoja

1. En el sistema de la figura el engranaje conducido posee 40 dientes mientras que el piñón, que a su vez es el engranaje motriz, posee 20 dientes.

- Calcula la relación de transmisión.
- ¿A qué velocidad gira el piñón si la otra rueda lo hace a 300 rpm?
- ¿Se trata de un reductor o un multiplicador de velocidad?

Conducido (rueda 2)

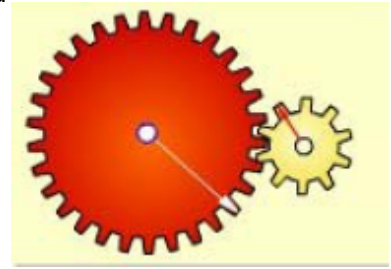


2. Un motor que gira a 100 r.p.m. tiene montado en su eje un engranaje de 60 dientes y está acoplado a otro engranaje de 20 dientes.

- Dibujar el esquema del mecanismo
- Calcular la relación de transmisión
- Calcular las revoluciones por minuto a las que gira el engranaje conducido
- ¿Se trata de un mecanismo reductor o multiplicador de la velocidad?

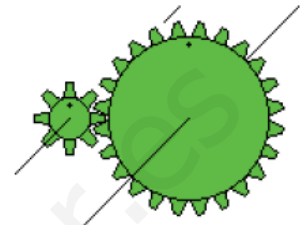
3. Tenemos un motor con un engranaje de 45 dientes acoplado en su eje. Sabiendo que el engranaje conducido posee 15 dientes y gira a una velocidad de 3000 r.p.m.:

- Indica cuál es el motriz y el conducido, y los sentidos de giro mediante flechas
- ¿Cuál es la relación de transmisión i?
- ¿Qué velocidad adquiere el engranaje de **entrada**?
- ¿Se trata de un mecanismo reductor o multiplicador de la velocidad?



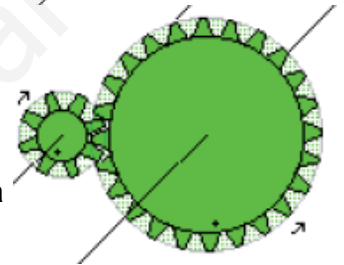
4. Observa el engranaje de la figura en el que la rueda motriz gira (movimiento de entrada) a 40 rpm y la rueda de salida a 120 rpm.

- ¿Cuál es la rueda de entrada y la de salida?
- ¿Se trata de un mecanismo multiplicador o reductor de velocidad?
- ¿Cuál es su relación de transmisión?

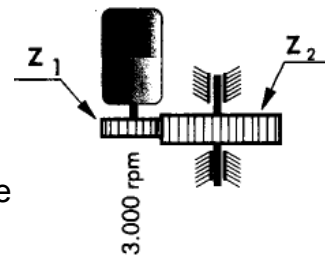


5. Observa el mecanismo de la figura en el que el motor gira a 15 rpm y la rueda de salida gira a 5 rpm:

- ¿Se trata de un mecanismo multiplicador o reductor de velocidad?
- ¿Cuál es su relación de transmisión?
- Si motor girara a 90 rpm, ¿a qué velocidad gira la rueda de salida?
- Si volvemos a variar la velocidad del motor y vemos que la rueda de salida gira a 120 rpm, ¿a qué velocidad gira ahora el motor?



6. Un motor que gira a 3000 r.p.m. tiene montado en su eje una rueda dentada de 15 dientes engranaje y está acoplado a otra rueda de 45 dientes. Calcula la relación de transmisión del engranaje y la velocidad del eje conducido.

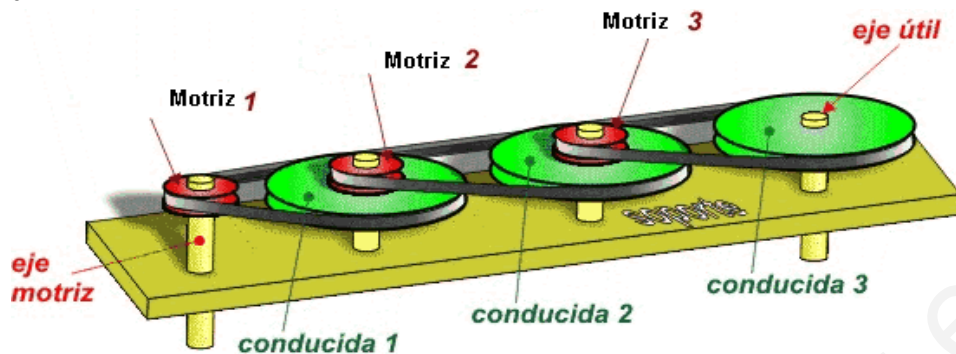


7. En un sistema de engranajes, la rueda 1 tiene 125 dientes y la 2 tiene 25 dientes, siendo la rueda 1 la motriz. Calcular:

- Relación de transmisión.
- Velocidad de la rueda 1 si la rueda 2 gira a 1000 rpm.

IV. Tren de sistema de poleas y engranajes

Un tren de un sistema de poleas con correa consiste en la combinación de más de dos poleas. Veamos un ejemplo:



La rueda de entrada del sistema de poleas es la **motriz 1** y la rueda de salida es la **conducida 3**. En este caso hay **tres transmisiones (tantas como correas)**. El movimiento circular del eje motriz se transmite al eje 2 a través de la polea motriz 1 y la conducida 1. Las poleas motriz 2 y conducida 1 están acopladas al mismo eje y por eso giran a igual velocidad. La polea motriz 2 transmite el movimiento a la conducida 2 gracias a la acción de otra correa. Las poleas motriz 3 y conducida 2 giran a igual velocidad porque comparten el mismo eje. Por último y gracias a una tercera correa el movimiento circular se transmite desde la motriz 3 a la conducida 3.

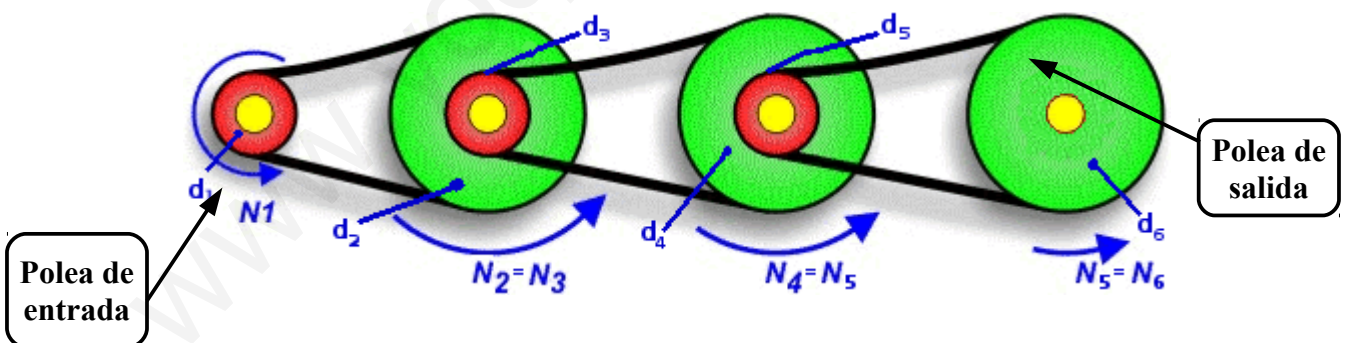
Se puede observar el movimiento circular se va reduciendo más a medida que añadimos más poleas y más correas, pues el tren de poleas lo constituyen en realidad tres reductores.

n_1 = velocidad de la polea motriz 1 (d_1 = polea de entrada)

$n_2 = n_3$ = velocidad de la polea conducida 1 (d_2) = velocidad de la polea motriz 2 (d_3)

$n_4 = n_5$ = velocidad de la polea conducida 2 (d_4) = velocidad de la polea motriz 3 (d_5)

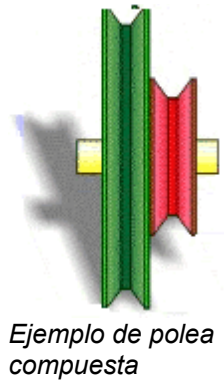
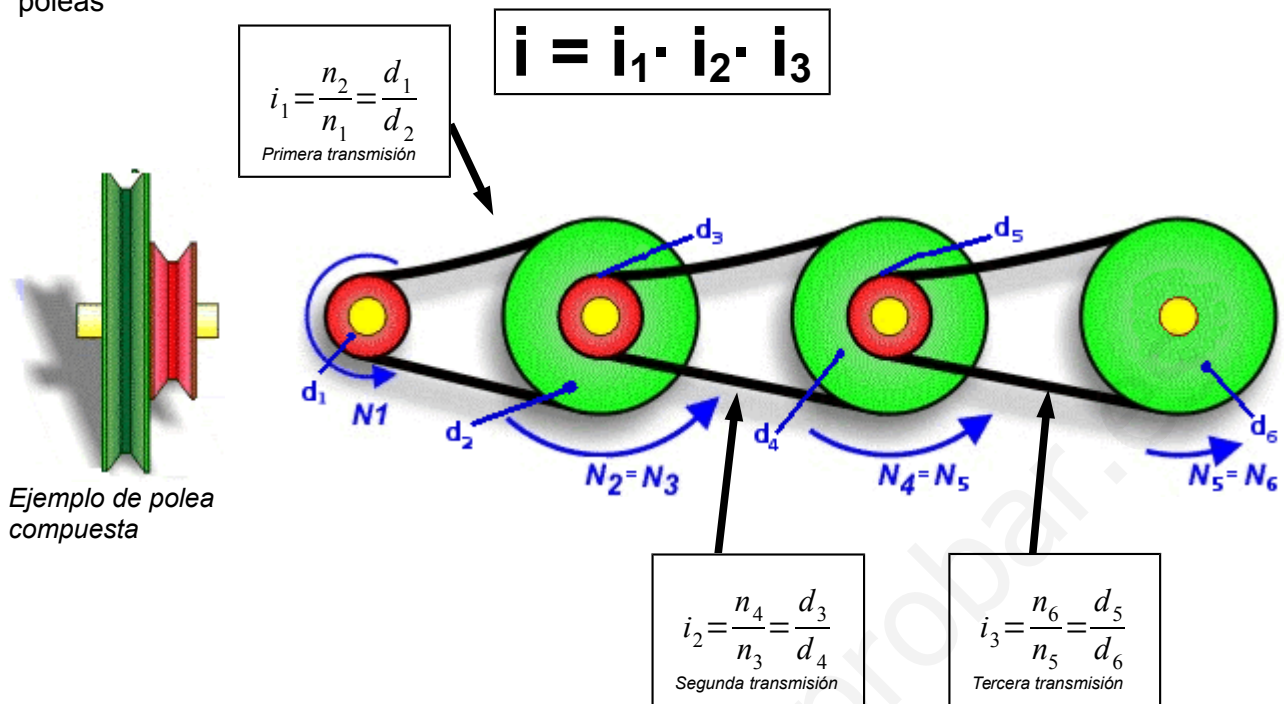
n_6 = velocidad de la polea conducida 3 (d_6 = polea de salida)



La relación de transmisión total del sistema es...

$$i = \frac{n_6}{n_1} = \frac{\text{Velocidad de la polea de salida}}{\text{Velocidad de la polea de entrada}}$$

Se puede hallar esta relación de transmisión total a partir de la relación de transmisión de cada par de poleas



$$i = \frac{d_1 \cdot d_3 \cdot d_5 \cdot \dots}{d_2 \cdot d_4 \cdot d_6 \cdot \dots} = \frac{\text{producto del diámetro de las ruedas impares}}{\text{producto del diámetro de las ruedas pares}}$$

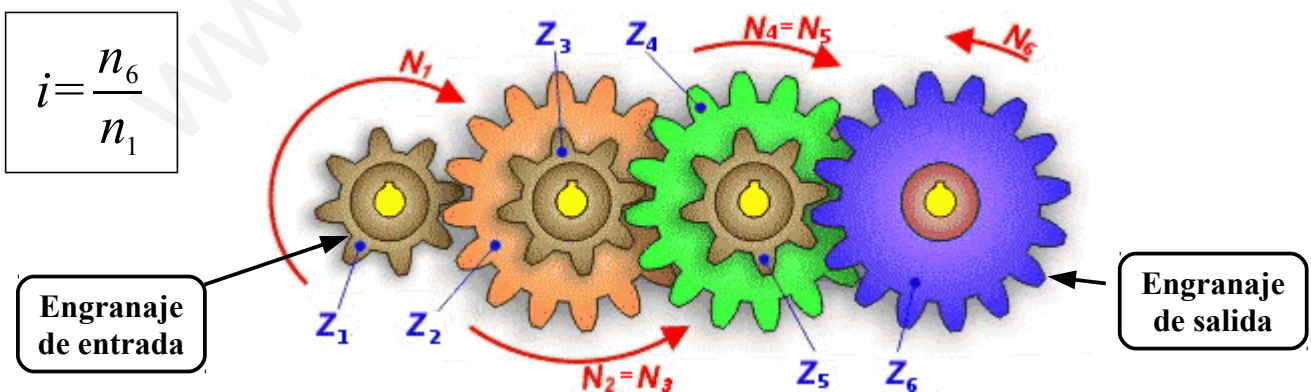
Si solo tenemos los diámetros de las poleas, se puede calcular la relación de transmisión con la expresión

Los engranajes también se pueden combinar formando un tren de engranajes, con la gran ventaja de que, a diferencia del tren de poleas, ocupan mucho menos espacio.

El funcionamiento es similar al tren de poleas, pero no existen correas.

La relación de transmisión total del sistema es idéntico al caso de las poleas.

El **engranaje 1** es el engranaje de **entrada** y el **engranaje 6** es el engranaje de **salida**.



Se puede hallar esta relación de transmisión a partir de la relación de transmisión de cada par de engranajes.

$$i = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3$$

siendo

$$i_1 = \frac{n_2}{n_1} = \frac{Z_1}{Z_2}$$

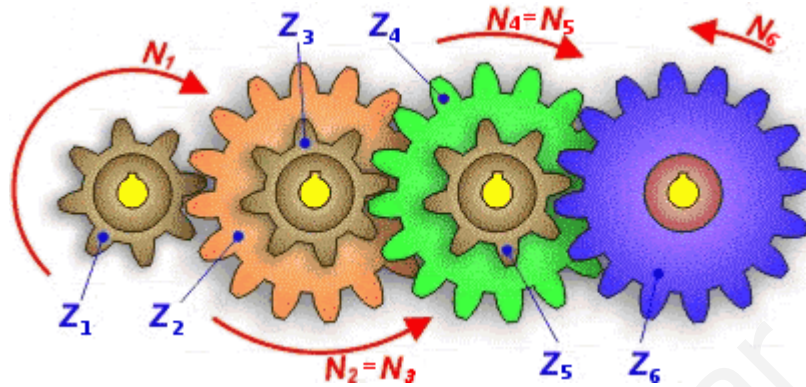
Primera transmisión

$$i_2 = \frac{n_4}{n_3} = \frac{Z_3}{Z_4}$$

Segunda transmisión

$$i_3 = \frac{n_6}{n_5} = \frac{Z_5}{Z_6}$$

Tercera transmisión



Sí solo tenemos el número de dientes de cada engranaje, obtenemos una expresión similar al caso de las poleas.

$$i = \frac{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5 \cdot \dots}{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6 \cdot \dots} = \frac{\text{producto del n}^\circ \text{ de dientes de las ruedas impares}}{\text{producto del n}^\circ \text{ de dientes de las ruedas pares}}$$

21. A (*) En el siguiente montaje la manivela se gira en el sentido de las agujas del reloj (sentido horario).

I) ¿En qué sentido girará el engranaje A?

- > Antihorario
- > Horario

II) La velocidad de giro del engranaje A es....

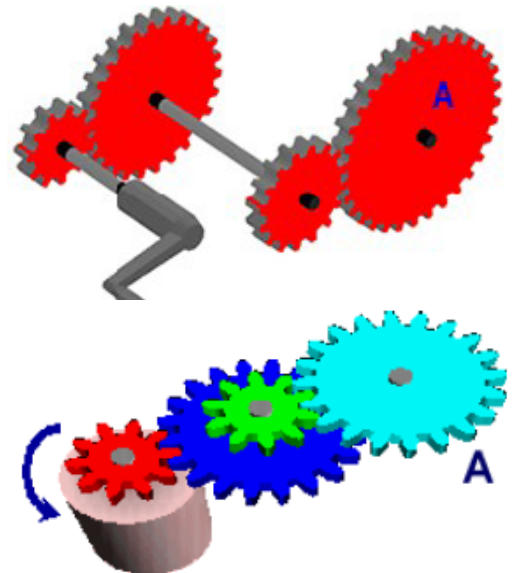
- > Mayor que la de giro de la manivela
- > Menor que la de giro de la manivela
- > No se puede determinar.
- > Igual que la de giro de la manivela

21. B (*) ¿A qué velocidad girará el engranaje A, en el tren de engranajes mostrado?:

- > Más rápido que el motor.
- > Más lento que el motor.
- > A la misma velocidad que el motor.

Por tanto, el mecanismo mostrado es un sistema:

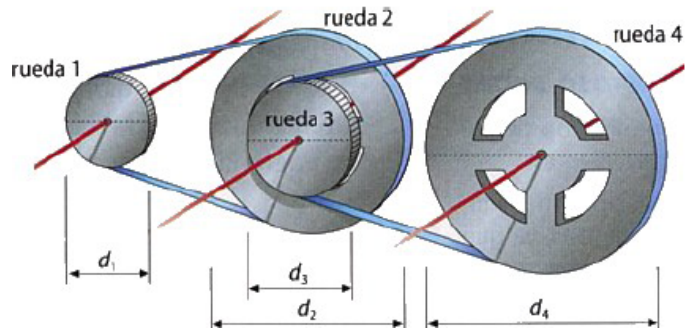
- > Reductor de la velocidad.
- > Multiplicador de la velocidad.
- > En el que la velocidad de giro no se ve modificada.



22. A (*) Calcular las relaciones de transmisión, y la velocidad de las siguientes ruedas sabiendo que la velocidad de giro de la rueda 1 gira a una velocidad de 100 rpm. $d_1= 10\text{ cm}$ $d_2= 20\text{ cm}$ $d_3= 15\text{ cm}$ $d_4= 30\text{ cm}$.

Calcular la relación de transmisión total (i_{total})

$n_1 = 100\text{ rpm}$

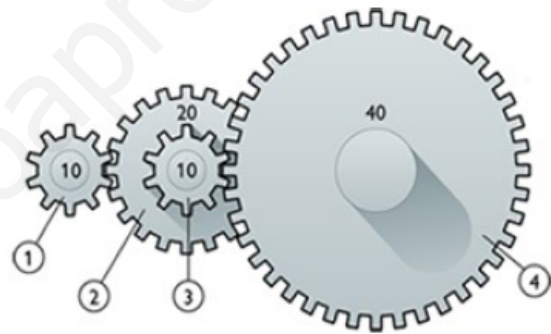


Primera relación de transmisión $i_1 = \frac{d_1}{d_2} =$	Velocidad de la rueda 2 y 3 (giran juntas)	Relación de transmisión total
Segunda relación de transmisión $i_2 = \frac{d_3}{d_4} =$	Velocidad de la rueda 4	

22. B (*) En la siguiente figura se muestra un mecanismo en el que el engranaje motriz gira a 800 rpm (engranaje 1). Calcular las relaciones de transmisión y la velocidad de giro de cada uno de los engranajes.

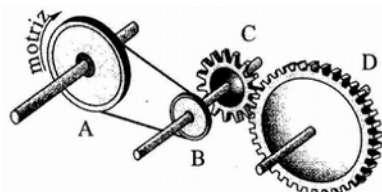
Calcular la relación de transmisión total (i_{total})

$n_1 = 800\text{ rpm}$



Primera relación de transmisión $i_1 = \frac{Z_1}{Z_2} =$	Velocidad del engranaje 2 y 3 (giran juntas)	Relación de transmisión total
Segunda relación de transmisión $i_2 = \frac{Z_3}{Z_4} =$	Velocidad del engranaje 4	

22 C. (*) El siguiente tren de mecanismos está formado por un sistema de transmisión por polea y otro de engranajes. Indica con flechas el sentido de giro de las poleas y engranajes. Rodea con un círculo la respuesta correcta.



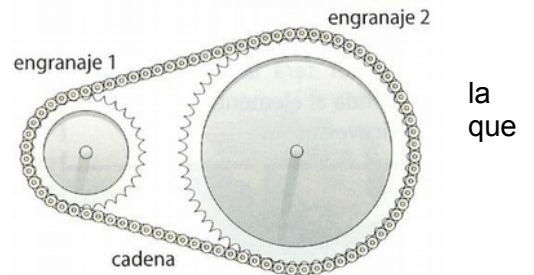
D La polea «A» va + - rápida que la polea «B»

La polea «B» va + - rápida que el engranaje «C»

El engranaje «C» va + - rápido que el engranaje «D»

VII. Engranajes con cadena

Este sistema de **transmisión circular** que consiste en dos ruedas dentadas de ejes paralelos, situadas a cierta distancia una de la otra, y que giran a la vez por efecto de una cadena engrana a ambas. Es el mecanismo que emplean las bicicletas. La relación de transmisión se calcula como en el caso de los engranajes, es decir,

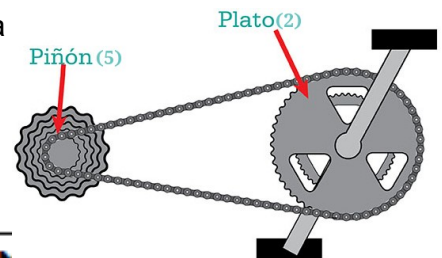


$$i = \frac{Z_1}{Z_2} \qquad i = \frac{n_2}{n_1}$$

Donde

- n₁** = velocidad del engranaje de entrada 1
- n₂** = velocidad del engranaje de salida 2
- Z₁** = número de dientes del engranaje de entrada 1 (motriz)
- Z₂** = número de dientes del engranaje de salida 2 (conducido)

23. (*) Una bicicleta tiene dos platos de 44 y 56 dientes y una corona de cinco piñones de 14, 16, 18, 20 y 22 dientes, respectivamente.
 a) Calcula la relación de transmisión para las siguientes combinaciones:



COMBINACIÓN	RELACIÓN DE TRANSMISIÓN
➤ Plato grande piñón grande	
➤ Plato grande piñón pequeño	
➤ Plato pequeño piñón pequeño	
➤ Plato pequeño piñón grande	

b) Ahora indica con cuál de las cuatro combinaciones correrás más rápido y con cuál irás más lento. **Justifica la respuesta.**

Combinación que corre más rápido →

Combinación que corre más lenta →

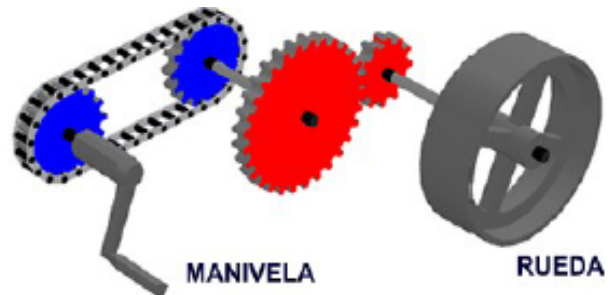
24. A (*) En el siguiente montaje la manivela gira en sentido antihorario

I) ¿En qué sentido girará la rueda?

- > Antihorario
- > Horario

II) La velocidad de giro de la rueda será....

- > Mayor que la de giro de la manivela
- > Menor que la de giro de la manivela
- > Igual que la de giro de la manivela
- > No se puede determinar.



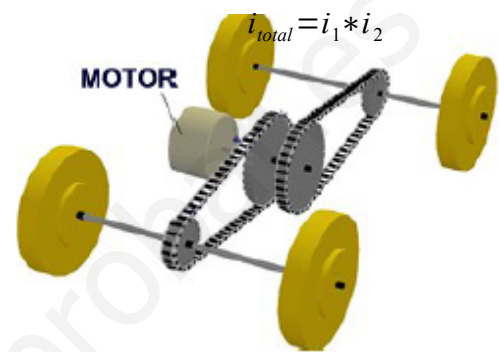
B. (*) En la figura se muestra el sistema de transmisión por cadena de las cuatro ruedas motrices de un coche de juguete.

I) ¿En qué sentido girarán las ruedas del coche?

- > En el mismo que el motor
- > En sentido contrario al del motor

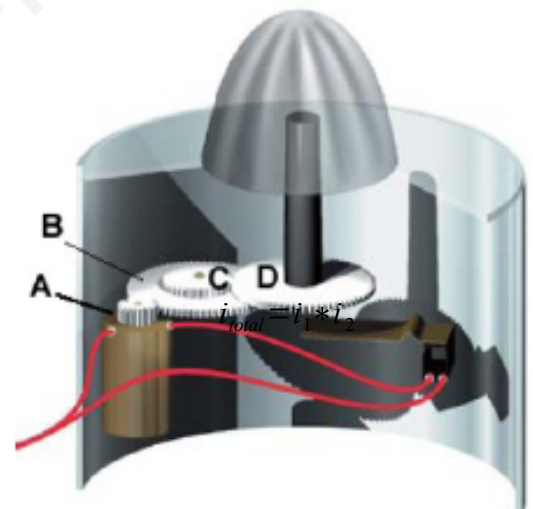
II) La velocidad de giro de las ruedas será....

- > Mayor que la del motor
- > Menor que la del motor
- > Igual que la del motor
- > No se puede determinar.



25. (*) En la figura se muestra un exprimidor de fruta. El mecanismo que acciona el elemento de salida, es un tren de cuatro engranajes (A, B, C y D). El eje del motor, que mueve un engranaje de 10 dientes gira a 1800 rpm.

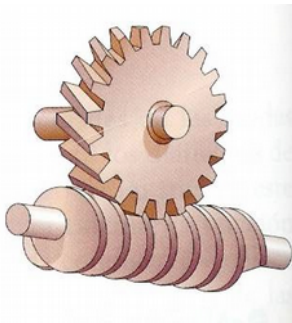
a) Si la rueda B posee 50 dientes, ¿a qué velocidad girará?



b) La rueda C de 15 dientes gira conjuntamente con la rueda B. ¿A qué velocidad girará la rueda D de 45 dientes?

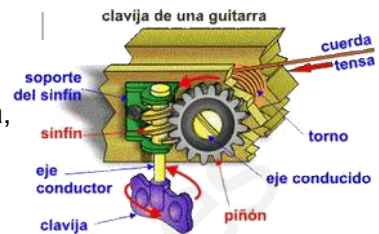
c) ¿Cuál es la relación de transmisión total del tren de engranajes?

V. Tornillo sinfín



Este es un mecanismo de **transmisión circular**, es decir, tanto el elemento motriz como el conducido tienen movimiento circular. Se trata de un tornillo que se engrana a una rueda dentada, cuyo eje es perpendicular al eje del tornillo. Por cada vuelta del tornillo sinfín acoplado al eje motriz, la rueda dentada acoplada al eje de arrastre gira un diente.

Este sistema tiene una relación de transmisión muy baja, es decir, es un excelente **reductor de velocidad**. Se emplea, por ejemplo, en las clavijas que tensan las guitarras.



El elemento motriz es el tornillo y el elemento conducido es la rueda dentada. **NUNCA A LA INVERSA**, es decir, que este mecanismo no es REVERSIBLE.

Si la rueda de salida tiene **Z** dientes, la relación de transmisión de este sistema se calcula como...

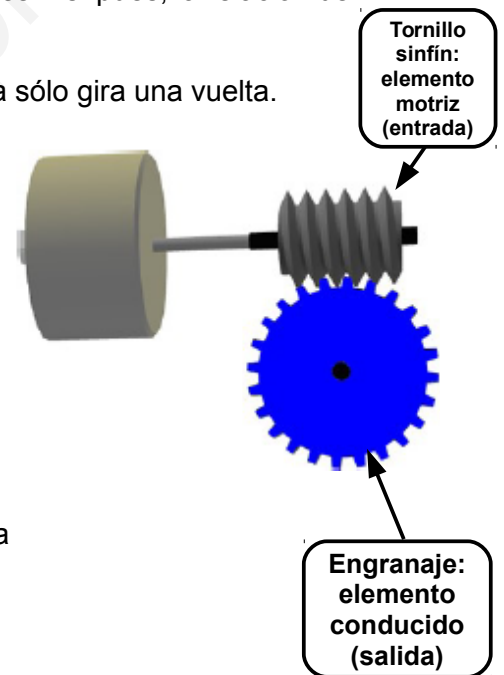
$$i = \frac{1}{Z} = \frac{n_2}{n_1}$$

En este ejemplo de tornillo sinfín, la rueda dentada tiene 20 dientes: Así pues, la relación de transmisión es ...

$i = \frac{1}{20}$, es decir, por cada 20 vueltas que gire el tornillo, la rueda sólo gira una vuelta.

26. (*) . Para el siguiente montaje

- ¿En qué sentido girará el engranaje?
 - > En el mismo que el motor
 - > En el sentido contrario que el motor
- ¿Qué tipo de sistema muestra la figura?
 - > Un sistema reductor de la velocidad.
 - > Un sistema multiplicador de la velocidad.
 - > Un sistema donde la velocidad del motor no se modifica
- ¿Es el tornillo sinfín reversible? _____ ¿Por qué?



e) Calcula la relación de transmisión sabiendo que la rueda dentada posee 24 dientes.

f) Si el motor gira a 2400 rpm. ¿A qué velocidad girará la rueda dentada?

C. Mecanismos de transformación del movimiento

Hasta ahora hemos visto mecanismos que solamente transmiten el movimiento, sin cambiarlo, es decir, el elemento motriz y elemento conducido tenían el mismo tipo de movimiento. Recuerda que dentro de los mecanismos de transmisión teníamos.

- Mecanismos de **transmisión lineal**: reciben un movimiento lineal y lo transmiten manteniéndolo lineal, como por ejemplo, el caso de la palanca.
- Mecanismos de **transmisión circular**: reciben un movimiento circular y lo transmiten manteniéndolo circular., como por ejemplo, el caso de los engranajes.

En ocasiones, son necesarios mecanismos que no sólo transmitan el movimiento, sino que también lo transformen, es decir, el movimiento del elemento motriz es **distinto** al del elemento conducido.

Los mecanismos de transformación pueden ser de dos tipos:

- Mecanismos que transforman el movimiento **circular** en **lineal**
- Mecanismos que transforman el movimiento **circular** en **alternativo**.

Algunos de ellos son **reversibles**, es decir, el elemento motriz puede actuar como conducido y viceversa.

Ejemplo: para subir-bajar la banqueta del fotomatón (movimiento lineal) hay que girar el asiento (movimiento circular).

Mecanismos de transformación del movimiento de circular a lineal:

1. Tornillo – tuerca.
2. Piñón – cremallera.
3. Manivela-torno

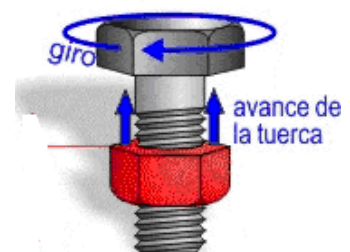
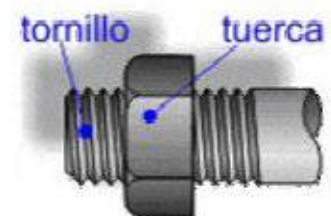
I. Tornillo-tuerca

Este mecanismo consta de un tornillo y una tuerca que tienen como objeto transformar el movimiento circular en lineal. Puede funcionar de dos formas distintas.

Funcionamiento:

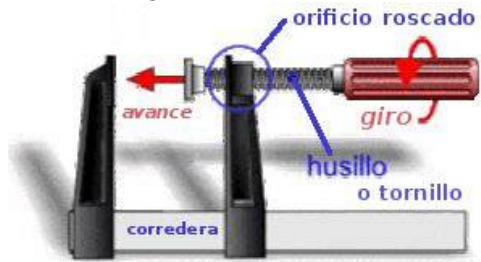
- a) Si se hace girar el tornillo (elemento motriz), la tuerca avanza por fuera con movimiento rectilíneo (elemento conducido).
- b) Si se hace girar la tuerca (elemento motriz), el tornillo avanza por dentro con movimiento rectilíneo (elemento conducido).

Como se puede observar, el elemento motriz puede ser la tuerca o el tornillo y, por eso, cualquiera de los dos también puede ser el elemento conducido.

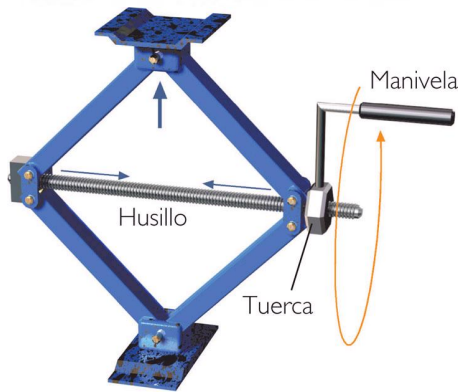


Aplicaciones: gatos de coches, sargentos, tornos de banco, grifos, prensas, prensas, lápiz de labios, pegamento en barra, etc.

Veamos algunas **aplicaciones** prácticas de este mecanismo:



Sargento: Esta herramienta de sujeción de piezas que se van a mecanizar, muy común en cualquier aula de tecnología, tiene este mecanismo como elemento esencial. En este caso, el elemento motriz es el tornillo que, al girarlo manualmente, avanza dentro de la tuerca que posee el brazo de la corredera.



La bigotera: Este instrumento, muy común en las clases de plástica, regula la abertura de sus brazos gracias al giro de un tornillo motriz que mantiene su posición y que actúa como elemento motriz. Las tuercas se encuentran en los brazos del compás, las cuales avanzan dentro del tornillo como elemento conducidos.



El gato mecánico: En este caso, al girar la manivela, gira la tuerca, que actúa como elemento motriz y, a la vez, avanza por el tornillo linealmente de

forma que se cierran las barras articuladas que levantan el automóvil.

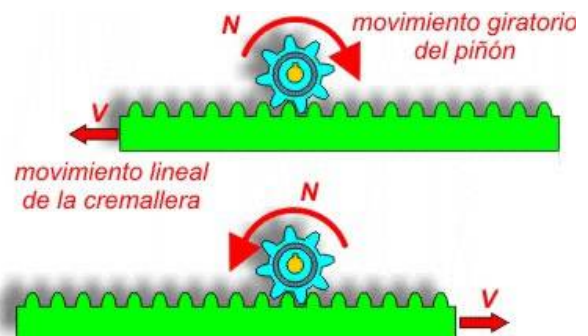
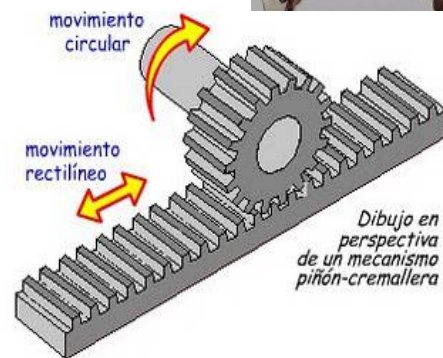
II. Piñón – cremallera.

Se trata de una rueda dentada (**piñón**) que se hace engranar con una barra dentada (**cremallera**). Es un mecanismo de transformación de **circular a lineal**, y viceversa (**lineal a circular**). Es decir, es un mecanismo **reversible**, al contrario que el de tornillo-tuerca.

Funcionamiento:

a) Si la rueda dentada gira (por la acción de un motor), la cremallera se desplaza con movimiento rectilíneo.

b) Y viceversa: si a la cremallera se le aplica un movimiento lineal, empuja a la rueda dentada haciendo que ésta gire.

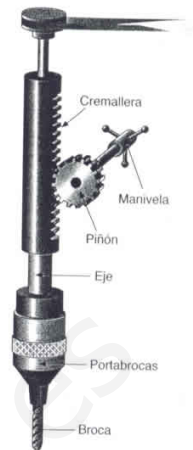


Aplicaciones: movimientos lineales de precisión (microscopios), sacacorchos, regulación de altura de los trípodes, movimiento de estanterías móviles en archivos, farmacias o bibliotecas, cerraduras, funiculares, apertura y cierre de puertas automáticas de corredera, desplazamiento máquinas herramientas (taladros, tornos, fresadoras...), cerraduras, gatos de coche, etc.

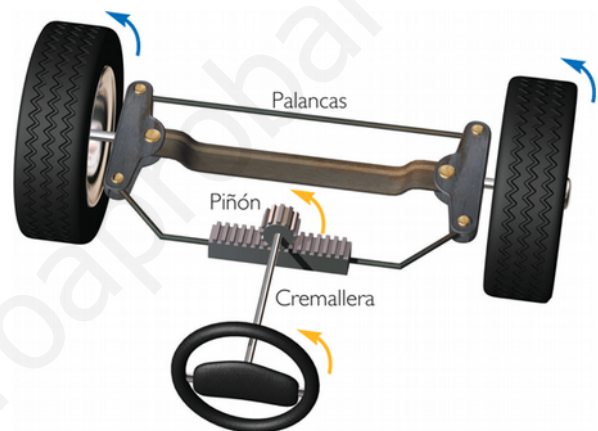


Sacacorchos: Las dos palancas hacen girar los piñones, que actúan como elementos motrices) haciendo mover la cremallera hacia arriba y, al mismo tiempo, sacando el tapón de corcho.

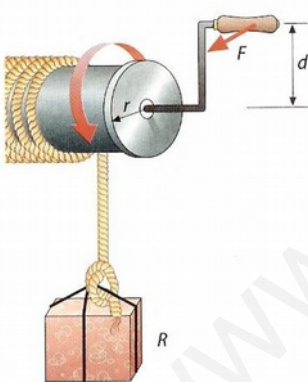
Taladro: Una manivela hace girar un piñón (motriz) que actúa sobre una cremallera. Gracias a ella, el taladro puede subir o bajar para que el taladro avance o retroceda.



En la imagen de la izquierda puedes observar el mecanismo que permite controlar la dirección en la que circula el coche. Al girar el volante, en realidad hacer girar un piñón (motriz) acoplado a una cremallera (conducida) que gracias a un sistema de palanca permite girar las ruedas y, de este modo, tomar la curva.



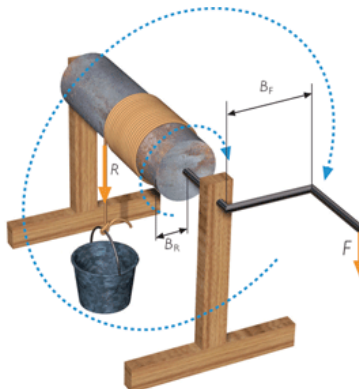
III. Manivela-torno



Una manivela es una barra que está unida a un eje al que hace girar. La fuerza necesaria para que el eje gire es menor que la que habría que aplicarle directamente.

El mecanismo que se basa en este dispositivo es el torno, que consta de un cilindro que gira alrededor de su eje a fin de arrastrar un objeto. Con él, transformamos un movimiento circular en rectilíneo.

En definitiva, la manivela actúa como elemento motriz giratorio, arrastrando un objeto linealmente.



Mecanismos de transformación del movimiento de circular a alternativo:

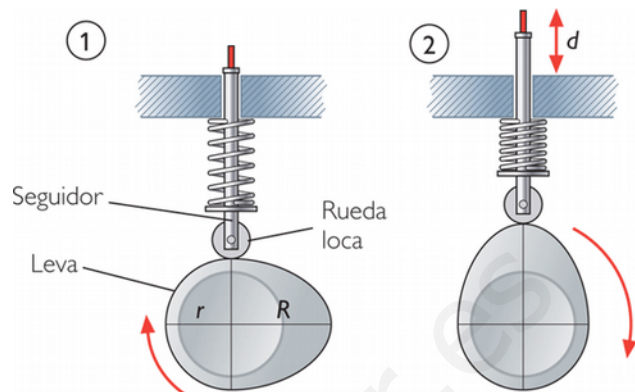
1. Levas
2. Biela-manivela
3. Cigüeñal

I. Levas

En mecánica, una leva es un elemento mecánico hecho de algún material (madera, metal, plástico, etc.) que va sujeto a un eje y tiene un contorno con forma especial. De este modo, el giro del eje hace que el perfil o contorno de **la leva** (actúa como elemento motriz) toque, mueva, empuje o conecte una pieza conocida como **seguidor** que tendrá movimiento alternativo (actúa como elemento conducido).

Permite obtener un movimiento alternativo, a partir de uno circular; pero no nos permite obtener el circular a partir de uno alternativo. No es un mecanismo **no reversible**, es decir, el movimiento alternativo del seguidor no puede ser transformado en un movimiento circular para la leva.

Aplicaciones: Este mecanismo se emplea en motores de automóviles (para la apertura y cierre de las válvulas), programadores de lavadoras (para la apertura y cierre de los circuitos que gobiernan su funcionamiento), carretes de pesca (mecanismo de avance-retroceso del carrete), cortapelos, depiladoras, ...

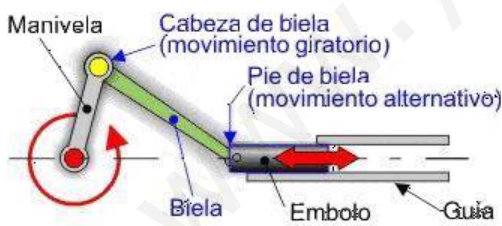
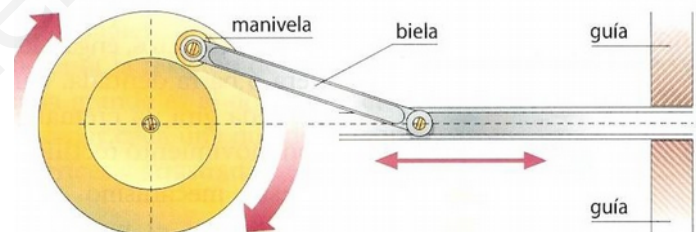


II. Biela-manivela

Está formado por una manivela y una barra denominada biela.

Ésta se encuentra articulada por un extremo con dicha manivela y, por el otro, con un elemento que describe un movimiento alternativo.

Conjunto biela-manivela



Funcionamiento: Al girar la manivela (elemento motriz), se transmite un movimiento circular a la biela que experimenta un movimiento de alternativo.

Este sistema también funciona a la inversa, es decir, transforma un movimiento rectilíneo alternativo de vaivén en un movimiento de rotación., por lo tanto, **es reversible**.

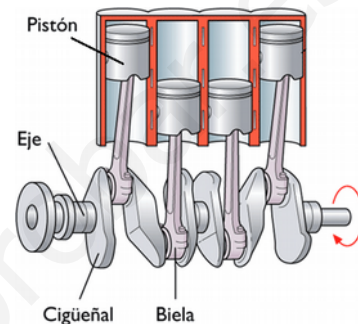
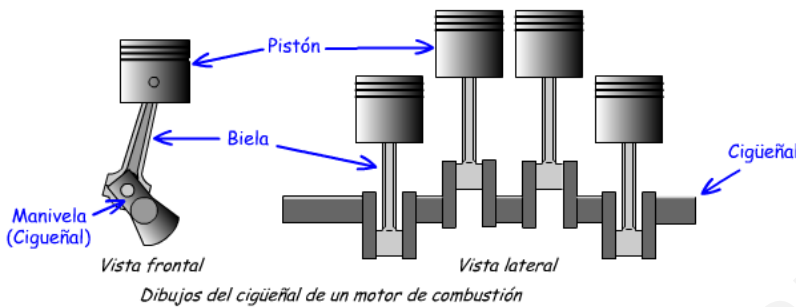
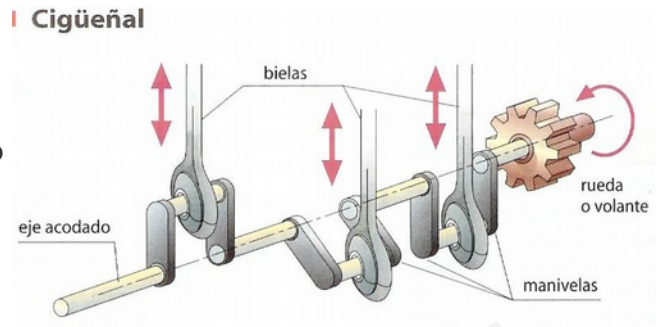
Buscando un ejemplo sencillo, tenemos la bicicleta: Cuando pedaleas, tus piernas (motrices) actúan como bielas sobre los pedales con movimiento alternativo (conducidos) que actúan como manivelas que tienen movimiento circular.

Aplicaciones: Su importancia fue decisiva en el desarrollo de la locomotora de vapor, y en la actualidad se utiliza en motores de combustión interna, limpiaparabrisas, etc.

III. Cigüeñal

Un cigüeñal consiste en **varios sistemas biela-manivela** conectados a un eje común.

Funcionamiento: La utilidad práctica del cigüeñal viene de la posibilidad de convertir un **movimiento circular en uno alternativo**, o viceversa (sistema reversible). Para ello se ayuda de bielas. Las bielas están conectadas al cigüeñal y tiene movimiento alternativo (actuando normalmente como elemento motrices) y el cigüeñal tiene movimiento circular, actuando normalmente como elemento conducido, aunque como el mecanismo es **reversible**, puede ser a la inversa.



Se utiliza en objetos tan distintos como un motor de gasolina o las atracciones de feria.

27. (*) ¿En qué se diferencian los mecanismos de transmisión de los mecanismos de transformación?

28. (*) Observa el dibujo de la figura

a) ¿Cómo se denomina el mecanismo mostrado?

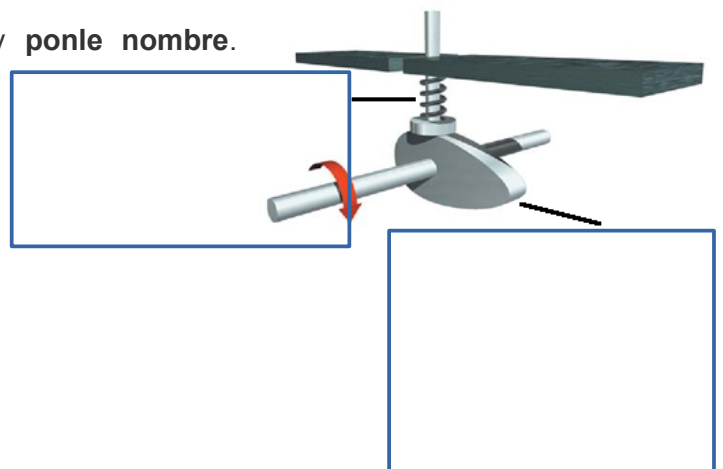
b) Identifica el elemento motriz en el dibujo y **ponle nombre**. Identifica el elemento conducido y **ponle nombre**.

¿Es un mecanismo reversible?

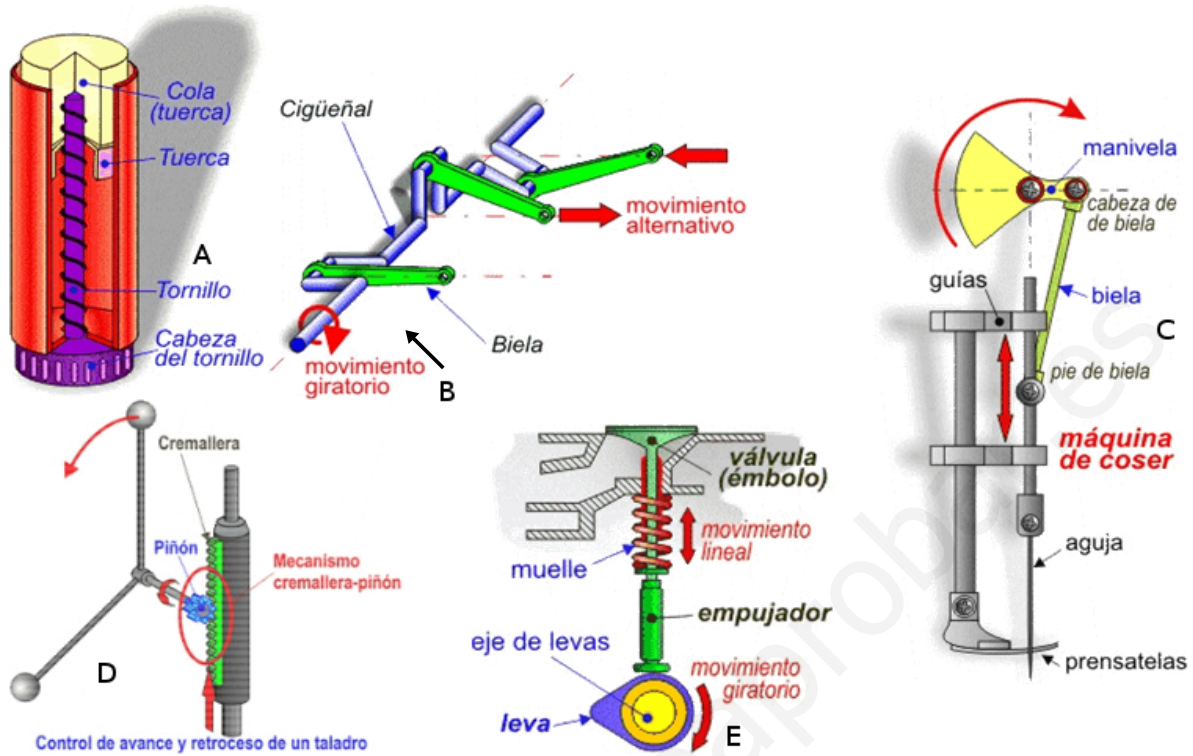
¿Por qué?

c) ¿Qué tipo de mecanismo es?

d) ¿Cuál es la función del muelle?

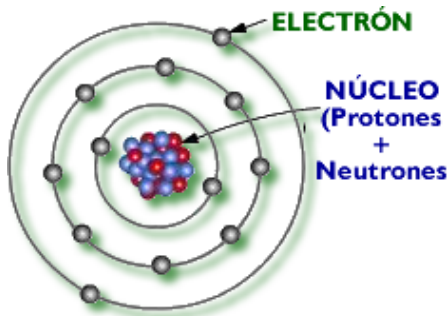


29. (*) Identifica estos mecanismos de transformación del movimiento, y explica cómo funcionan. Si es reversible, indícalo.



Nombre de mecanismo (Identifica el elemento motriz y el conducido)	Explica cómo funciona
A Nombre: E. motriz: E. Conducido:	
B Nombre: E. motriz: E. Conducido:	
C Nombre: E. motriz: E. Conducido:	
D Nombre: E. motriz: E. Conducido:	
E Nombre: E. motriz: E. Conducido:	

Bloque III: Electricidad



Para poder entender los fenómenos eléctricos debemos conocer cómo está constituida la materia. La materia está formada por partículas muy pequeñas llamadas **átomos**, que vendría a ser la unidad básica y más pequeña de la materia. A su vez, los átomos están constituidos por **electrones** que se mueven alrededor de un núcleo, constituido por **protones** y **neutrones**. Los protones y los electrones tienen una propiedad conocida como carga eléctrica. Esta propiedad es la responsable de que ocurran los fenómenos eléctricos.

Mientras que los neutrones no poseen carga eléctrica, la carga de un electrón es igual a la carga eléctrica de un protón, pero de distinto signo:

- Los **electrones** tienen **carga negativa**.
- Los **protones** poseen **carga positiva**.

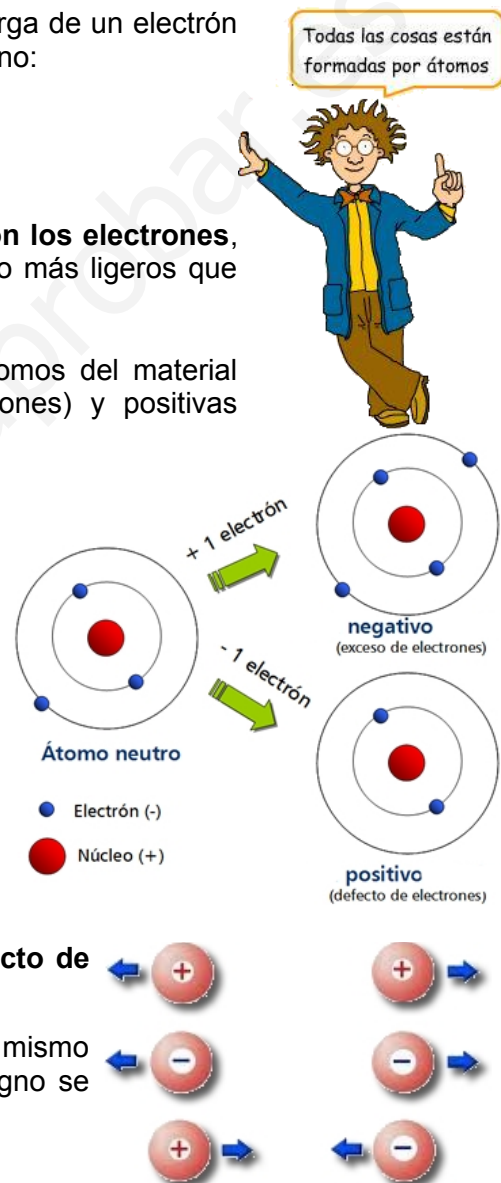
Los responsables de todos los fenómenos eléctricos son los electrones, porque pueden escapar de la órbita del átomo y son mucho más ligeros que las otras partículas.

En general, **los materiales son neutros**; es decir, los átomos del material contienen el mismo número de cargas negativas (electrones) y positivas (protones). Sin embargo, en ciertas ocasiones los electrones pueden moverse de un material a otro originando cuerpos con cargas positivas (con defecto de electrones) y cuerpos con carga negativa (con exceso de electrones), pudiendo actuar sobre otros cuerpos que también están cargados. Por tanto, **para adquirir carga eléctrica**, es decir, para electrizarse, los cuerpos tienen que **ganar o perder electrones**.

En resumen,

- Si un cuerpo está **cargado negativamente** es porque sus átomos han **ganado electrones**. Tiene un **exceso de electrones**.
- Si un cuerpo está **cargado positivamente** es porque sus átomos han **perdido electrones**. Tiene un **defecto de electrones**.

Una característica de las cargas, es que las cargas del mismo signo se repelen, mientras que las cargas con diferente signo se atraen (tal y como muestra la figura).



Todas las cosas están formadas por átomos



Ejercicios

1. (*) Indica la carga total de los átomos (positiva o negativa) que poseen las siguientes partículas:

- a) 8 protones y 6 electrones
- b) 20 protones y 18 electrones
- c) 13 protones y 10 electrones
- d) 17 protones y 18 electrones

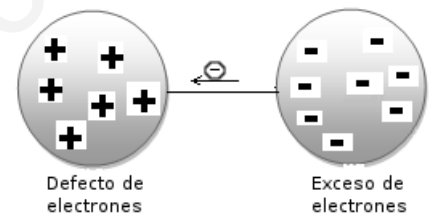


Si frotamos un bolígrafo con nuestro jersey de lana, veremos que este es capaz de atraer pequeños trozos de papel. Decimos que el bolígrafo se ha electrizado **porque ha ganado electrones**.

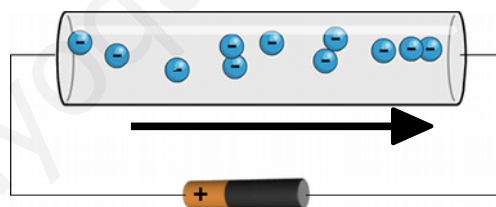


Si conecto un cuerpo cargado negativamente con otro cargado positivamente con un cable conductor, las cargas negativas recorren el conductor desde el cuerpo negativo al positivo.

Una vez conectados, los electrones en exceso de uno, serán atraídos a través del hilo conductor (que permite el paso de electrones) hacia el elemento que tiene un defecto de electrones, hasta que las cargas eléctricas de los dos cuerpos se equilibren.



Cuando un cuerpo está cargado negativamente y el otro está cargado positivamente, se dice que entre ellos hay una **DIFERENCIA DE CARGAS**, pero este concepto se conoce más como **tensión eléctrica o voltaje** y se mide en **voltios**. La tensión se representa con la letra **V**, al igual que su unidad, **el voltio**.



Al movimiento de electrones por un conductor se le denomina corriente eléctrica.

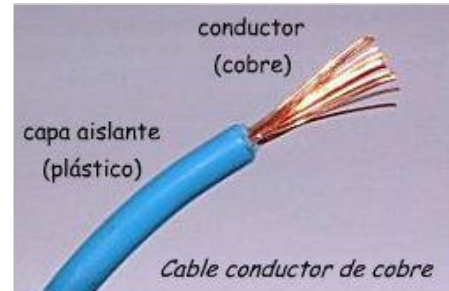
Conclusión: Para que se establezca una corriente eléctrica entre dos puntos, es necesario que entre los extremos del conductor **exista una diferencia de cargas**, es decir, mientras mayor sea la **tensión** en los extremos de la pila, mayor será **la fuerza con la que se desplazan los electrones por el conductor**.

Esta diferencia de cargas **la podemos encontrar en una pila**, que tiene dos puntos con diferencias de cargas (el polo positivo y el polo negativo). Si conectamos un cable conductor entre los polos, se establecerá una corriente eléctrica. Cuanto mayor sea la **tensión eléctrica (en Voltios)**, con más **fuerza recorrerán los electrones el conductor**. Por eso, se suele definir la **tensión eléctrica como la fuerza con la que circulan los electrones desde un punto hasta otro**. **Por tanto, si no hay tensión entre dos puntos no habrá corriente eléctrica.**

Un material **conductor** es aquel que permite el paso de la corriente eléctrica, como son el **cobre o el aluminio**, mientras que un material **aislante** no permite el paso de la corriente eléctrica, como lo son el **plástico o la madera**.

Hay otro concepto que no hay que confundir con el de tensión: se trata de **la intensidad de la corriente eléctrica**.

Un cable puede llevar más o menos corriente, y eso se sabe conociendo **la intensidad de la corriente eléctrica**, es decir, la cantidad de electrones que circulan por un cable conductor cada segundo. **Cuanto mayor sea el número de electrones que pase por el cable cada segundo, mayor será la intensidad de la corriente.**



La intensidad de la corriente se representa con la letra **I**, y se mide en **Amperios (A)**.

En cualquier conductor las cargas encuentran una oposición o **resistencia** a su movimiento. Las cargas, es decir, los electrones, "tropiezan" con los átomos del cable conductor y les cuesta avanzar. Por eso, hay unos materiales mejores conductores que otros. Por ejemplo: el cobre es un excelente conductor eléctrico, porque ofrece una baja resistencia al paso de la corriente eléctrica y en cambio el plomo, aunque conduce la corriente, es un mal conductor, porque tiene una resistencia más alta al paso de la corriente eléctrica.

Por eso, se define la **resistencia eléctrica** de una material a la oposición que ofrece un material al paso de la corriente eléctrica.

La resistencia eléctrica se representa con la letra **R**, y se mide en **Ohmios (Ω)**.

Ejercicios

2. (*) Completa la siguiente tabla relativa al átomo

Partículas del átomo	¿En que parte del átomo se encuentra?	Tipo de carga
Electrón	En la órbita del átomo	
		Positiva
	En el núcleo del átomo	

3. (*) Relaciona mediante flechas los términos de las siguientes columnas:

- a) Intensidad de la corriente
- b) Resistencia
- c) Tensión
- d) Corriente eléctrica

1. Cantidad de electrones que circula por un punto determinado de un circuito cada segundo
2. Fuerza con que se mueven los electrones entre dos puntos de un circuito.
3. Oposición que ofrecen los elementos del circuito al paso de corriente.
4. Movimiento de electrones a través de un material conductor

4. (*) Completa la siguiente tabla que relaciona magnitudes y unidades eléctricas

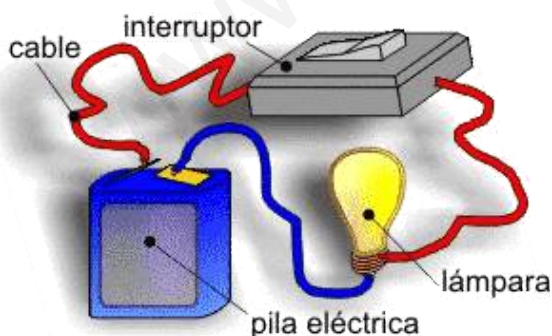
Magnitud eléctrica	Letra con se representa la magnitud	Unidad de medida	Letra con que se representa la unidad
Tensión eléctrica			
Intensidad de corriente			
Resistencia eléctrica			

Ejercicios para hacer en el cuaderno. No olvides los enunciados

- ¿Qué partículas del átomo son responsables de los fenómenos eléctricos? Explica por qué.
- ¿Cómo se carga positivamente un cuerpo? ¿y negativamente?
- ¿Cuándo hay diferencia de cargas entre dos cuerpos?
- ¿Qué pasa si se conecta un cable conductor entre dos cuerpos que tienen diferencias de carga? ¿Y si conectas dos cuerpos en los que no hay diferencias de cargas?
- Diferencias entre materiales conductores y aislantes. Indica un ejemplo de cada.
- ¿Qué es la corriente eléctrica?
- ¿Qué es la tensión eléctrica? ¿En qué unidades se mide?
- ¿Qué es la intensidad de corriente? ¿En qué unidades se mide?
- ¿Qué es la resistencia eléctrica? ¿En qué unidades se mide?
- Si un material tiene una resistencia eléctrica baja. ¿es un mal o un buen conductor de la corriente? Indica un ejemplo.

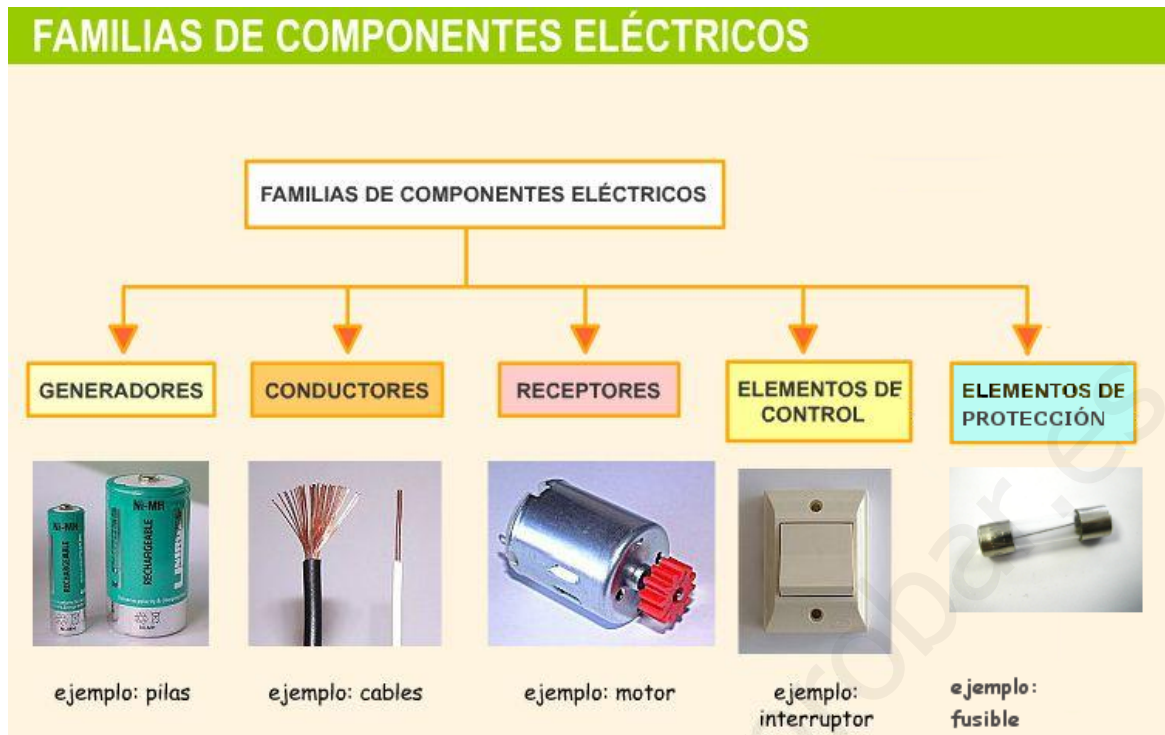
I. Circuitos eléctricos

Un circuito eléctrico es un conjunto de elementos conectados entre sí, por los que circula una corriente eléctrica que sigue un **camino cerrado**, para aprovechar la energía eléctrica.



Para que la corriente circule, el circuito debe estar **CERRADO**

Todo circuito eléctrico se compone, al menos, de unos elementos mínimos (**generador, receptor y conductor**). Sin embargo en la mayoría de los casos los circuitos suelen incorporar otros dispositivos, los **elementos de control** y los de **protección**.



Generadores: Los generadores son los elementos que transforman cualquier forma de energía en energía eléctrica, es decir, los generadores suministran energía eléctrica al circuito.

Proveen al circuito de la necesaria diferencia de cargas entre sus dos polos o bornes (tensión), y además, son capaces de mantenerla eficazmente durante el tiempo suficiente, permitiendo el flujo de electrones.

Ejemplos de ellos son las pilas y baterías y las fuentes de alimentación.

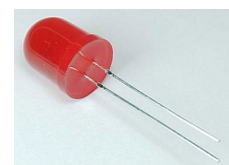
Un generador **consta de dos polos, uno negativo (cátodo) y uno positivo (ánodo)**. No basta con conectar un extremo del conductor al polo negativo del que salen los electrones. Hay que conectar el polo positivo, al que vuelven los electrones. Si cortamos el cable de metal los electrones se detienen en todo.

Cuando ambos polos se unen mediante el hilo conductor, los electrones se mueven a través de él, desde el polo negativo al polo positivo.

Receptores: Los receptores son los elementos encargados de convertir la energía eléctrica en otro tipo de energía útil de manera directa, como la lumínica, la mecánica (movimiento),

En base a eso tenemos:

- **Receptores luminosos:** como bombillas y LEDs.
- **Receptores sonoros:** como timbres y altavoces.
- **Receptores térmicos:** como las resistencias eléctricas que llevan planchas, hornos,....
- **Receptores mecánicos:** como los motores eléctricos.



LED

Conductores: Los conductores son los elementos que conectan los distintos elementos del circuito permitiendo el flujo de electrones. Normalmente son cables.

Para transportar los electrones de un sitio a otro se utilizan cables de metal, normalmente de cobre, y recubiertos de plástico para que los electrones no salgan del cable.

Elementos de control: Son los dispositivos usados para dirigir o interrumpir el paso de la corriente. Los más importantes son los **interruptores, conmutadores y pulsadores**.

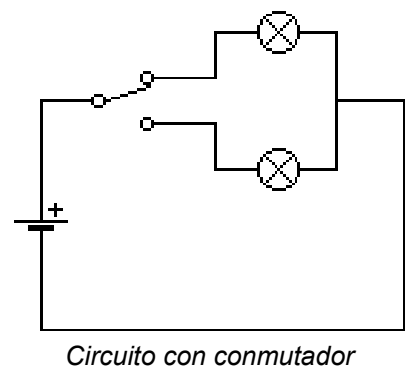
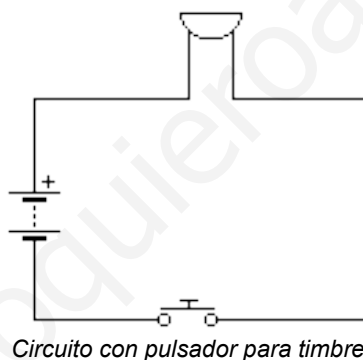
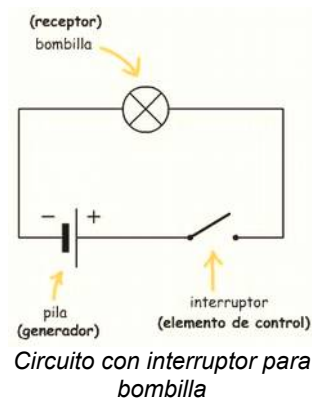


- **Pulsadores:** Permiten o impiden el paso de la corriente eléctrica sólo si se mantienen accionados. Tienen dos puntos de conexión para los cables conductores. Estos puntos se llaman **contactos** o **terminales**.

- **Interruptores:** Permiten o impiden el paso de la corriente eléctrica cuando se accionan en un momento dado. Tienen dos contactos, al igual que los pulsadores.



- **Conmutadores:** Permiten desviar la corriente eléctrica cuando se accionan. Tienen **tres** contactos.



Elementos de protección: Son los elementos encargados de proteger al resto de los elementos del circuito de corrientes elevadas o fugas. Los más importantes son los fusibles, interruptores diferenciales y los interruptores magnetotérmicos.



	SÍMBOLOS	DISPOSITIVO	FUNCIÓN
GENERADORES			Generan corriente continua
RECEPTORES			Produce luz
			Produce calor y limita el paso de la corriente
			Produce movimiento
			Produce sonido
			Produce sonido
ELEMENTOS DE CONTROL O MANIOBRA			Permite o impide el paso de la corriente
			Permite alternar entre dos circuitos
			Interruptor que permite el paso de la corriente mientras no es accionado, impidiéndolo en caso contrario
			Interruptor que permite el paso de la corriente mientras esté accionado, impidiéndolo en caso contrario
ELEMENTO DE PROTECCIÓN			Protege al circuito

Ejercicios

15. (*) Indica junto a cada elemento el número que identifique el tipo de elemento:

DISPOSITIVO		TIPOS DE DISPOSITIVO
a) Hilo de cobre	h) Zumbador	1. Generador 2. Conductor 3. Receptor 4. Elemento de control 5. Elemento de protección
b) Pila	i) Altavoz	
c) Motor	j) Interruptor diferencial	
d) Interruptor	k) Pulsador	
e) Fusible	l) Batería	
f) Lámpara	m) Conmutador	
g) Resistencia		

16. (*) Indica si los siguiente materiales son conductores o aislantes

Aluminio	Plata	Agua salada
Goma	Aire	Porcelana
Madera	Agua pura	Cobre

17. (*) Indica en qué tipo de energía se transforma la electricidad en los siguientes **RECEPTORES**. En algunos se transformará en varios tipos de energía: mecánica (M), térmica (T), sonora (S) y/o luminosa(L). Marca con un X las respuestas correctas.



A: Horno microondas



B: Ventilador



C: Taladro



D: Tubo fluorescente



E: Secador de pelo

F: TV



G: Radiador eléctrico



H: Reloj despertador



I: Coche teledirigido



J: Lavadora



K: Bombilla



L: linterna



M: Horno



N: Radiador eléctrico



O: Batidora de un solo brazo

	M	T	S	L
A.				
B.				
C.				
D.				
E.				

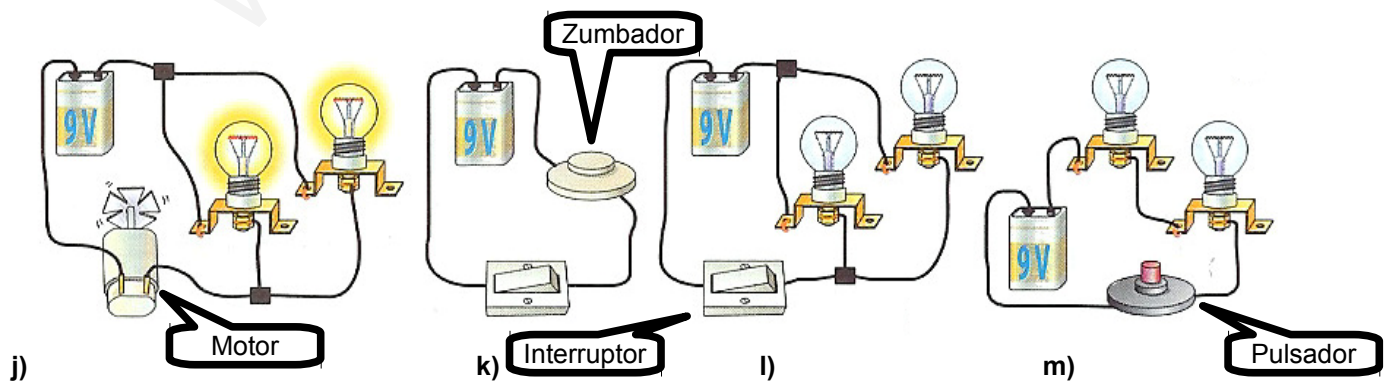
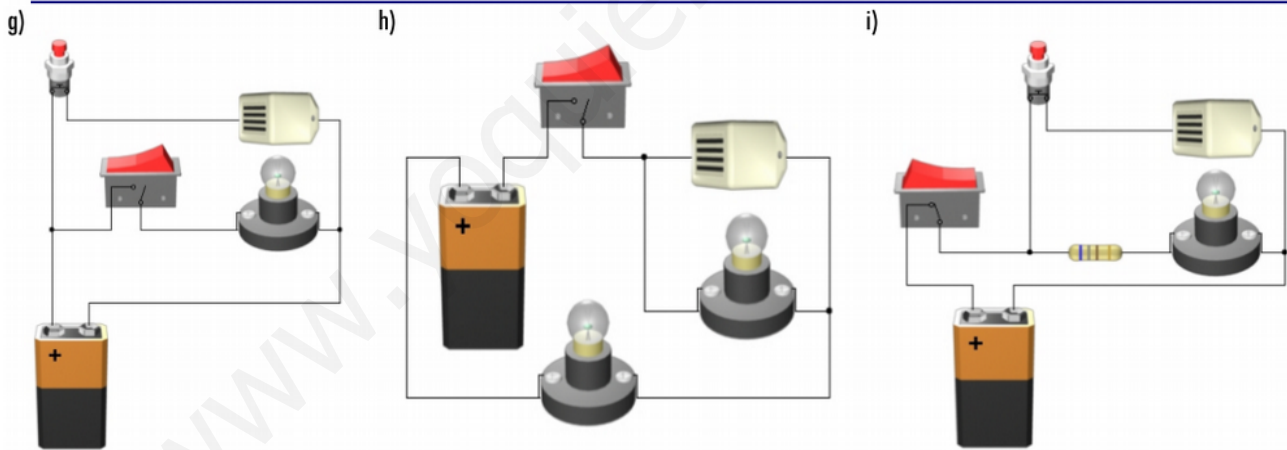
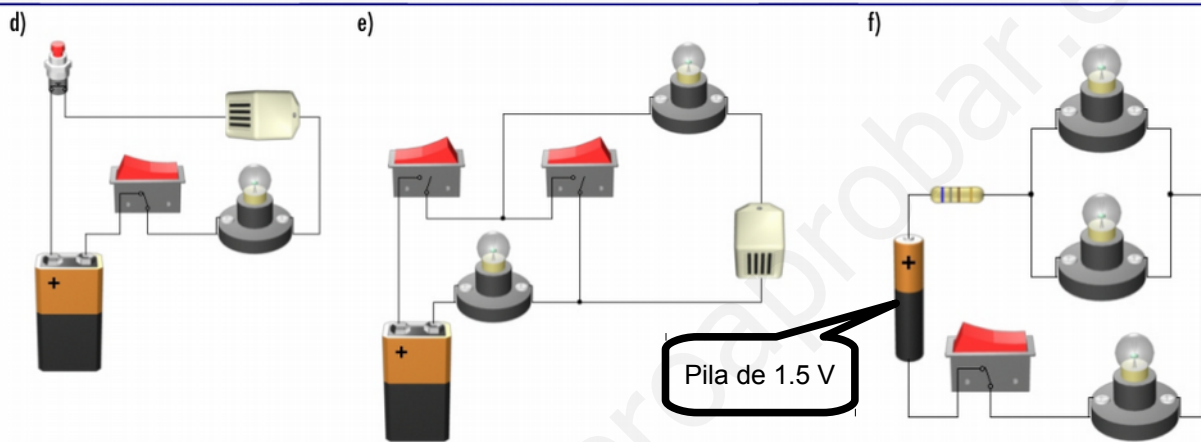
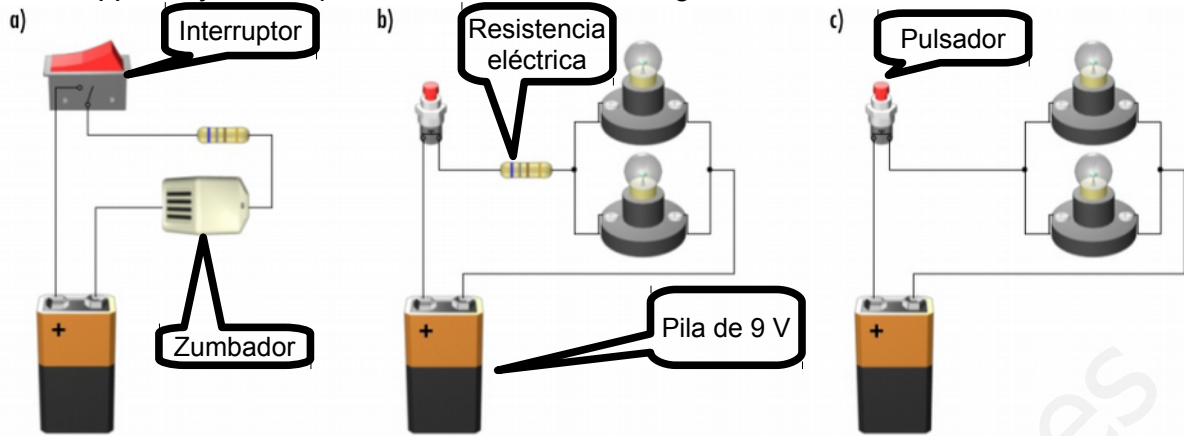
	M	T	S	L
F.				
G.				
H.				
I.				
J.				

	M	T	S	L
K.				
L.				
M.				
N.				
O.				

18. Indica si las siguientes frases son falsas o verdaderas. Si son falsas, corrígelas. Hazlo en el cuaderno.

- Los electrones poseen carga positiva.
- Las cargas con mismo signo se atraen, mientras que las cargas con distinto signo se repelen.
- Para que los electrones circulen a lo largo del circuito únicamente se precisa conectar el circuito a uno de los terminales de la pila o batería.
- El cátodo es el polo positivo de una pila y el ánodo el negativo.
- f) Los electrones circulan hacia el polo positivo de la pila o batería.
- En un circuito donde no exista tensión eléctrica no existirá corriente eléctrica.
- La intensidad de corriente es la fuerza con la que circulan los electrones por un circuito.
- Un conmutador es un elemento de control.

19 (*). Dibuja los esquemas simbólicos de los siguientes circuitos en TU CUADERNO



II. Asociación de receptores

A. EN SERIE.

Dos o más receptores están asociados en serie cuando están conectados unos a continuación de los otros con el mismo cable. La intensidad que pasa por ellos es la total generada por la pila.

En este tipo de circuitos, la tensión de la pila se reparte entre todos los receptores.



b) EN PARALELO.

Dos o más receptores están en paralelo cuando cada receptor está conectado a los dos hilos que vienen del generador. La corriente que circula por ellos una parte de la que genera la pila.

DESCRIPCIÓN DEL CIRCUITO:

Los dos hilos que salen del generador van, directamente, cada uno de ellos, a todos los elementos del circuito, en este caso un motor y una bombilla.

Cada una de estos elementos recibe la tensión directamente de la pila, por tanto, la tensión que tiene cada receptor es la misma que la del generador



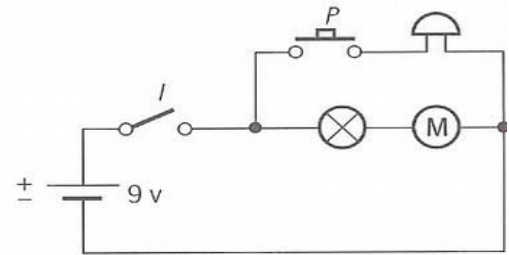
Si uno de los receptores deja de funcionar, el resto funcionará normalmente.

20. (*) Ejercicios sobre montajes**Montaje 1.**

a) ¿Qué receptores funcionarán si cerramos el interruptor I?

b) Estando el interruptor abierto. ¿Qué ocurre al cerrar el pulsador P?

c) ¿Cómo hacemos funcionar el timbre?

**Montaje 2**

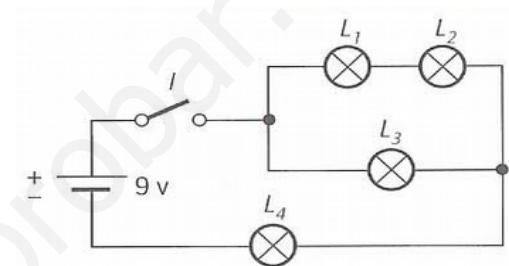
Estando el interruptor cerrado, ¿Qué ocurrirá en cada uno de los siguientes casos?

a) ¿Qué lámpara o lámparas tendrán más brillo?

b) ¿Qué lámparas iluminarán si se funde la L_4 ?

c) ¿Qué lámparas iluminarán si se funde la L_2 ?

d) ¿Qué lámparas dejarán de iluminar si se funde la L_3 ?

**Montaje 3**

Indica las lámparas que iluminarán en cada uno de los siguientes casos:

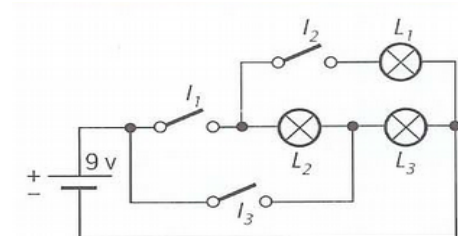
a) Al cerrar solo el interruptor I_1 .

b) Al cerrar solo el interruptor I_2 .

c) Al cerrar solo el interruptor I_3 .

d) Al cerrar los interruptores I_2 e I_3 .

e) Al cerrar los interruptores I_1 e I_3 .

**Montaje 4**

Imagina lo que pasará en este circuito si:

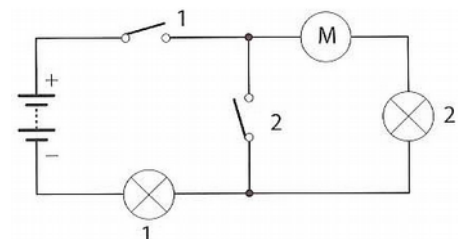
a) Se cierra solo el interruptor 1

b) Se cierra solo el interruptor 2

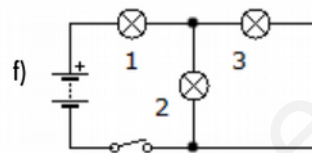
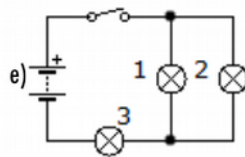
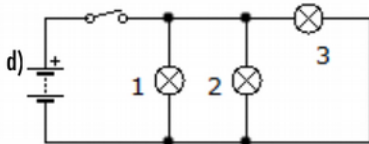
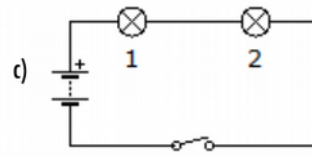
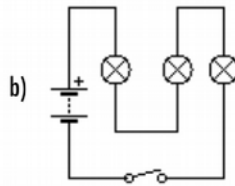
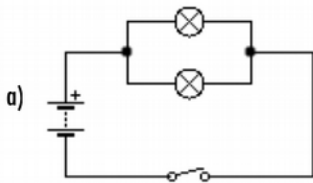
c) Se cierran ambos interruptores

d) Se cierra I_1 , pero se funde B_1

e) Se cierra I_1 , pero se funde B_2



21. (*) Identifica qué elementos de los siguientes circuitos están en serie, cuáles en paralelo y cuáles son mixtos (serie y paralelo al mismo tiempo).



a)

b)

c)

d)

e)

f)

22. (*) A la vista del siguiente circuito contesta a las siguientes preguntas:

a) Indica para cada símbolo numerado el dispositivo eléctrico que representa.

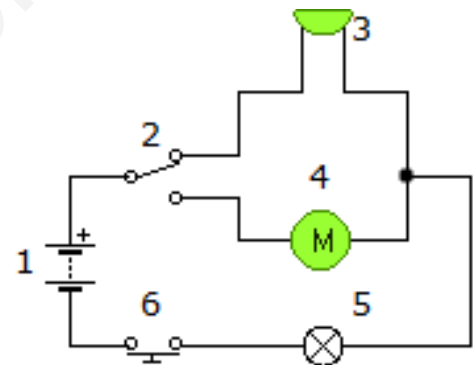
- | | |
|----|----|
| 1. | 4. |
| 2. | 5. |
| 3. | 6. |

b) ¿Qué funciona cuando el circuito se muestra en el estado representado?

c) ¿Qué ocurrirá cuando accionemos el elemento nº 6?

d) ¿Qué pasará si accionamos el elemento nº 2, y después el elemento nº 6?

e) ¿Qué pasará si se funde el dispositivo nº 5?



23. Diseña los circuitos en el cuaderno. Copia los enunciados.

- Se dispone de dos pulsadores y dos lámparas, diseñar un circuito para que cada uno de los pulsadores encienda una sola lámpara.
- Se dispone de dos pulsadores y una lámpara,
 - Diseñar un circuito para que sólo se encienda la lámpara cuando pulsemos a la vez ambos pulsadores.
 - Diseñar un circuito para que se encienda la lámpara cuando pulsemos cualquiera de los dos pulsadores.
- Se dispone de dos lámparas y un pulsador.
 - Diseñar un circuito para que se enciendan las dos lámparas con mucha luz.
 - Diseñar un circuito para que se enciendan las dos lámparas con menos luz.
- Mediante un conmutador y dos lámparas, diseñar un circuito para que se encienda una u otra lámpara.

II. LA LEY DE OHM

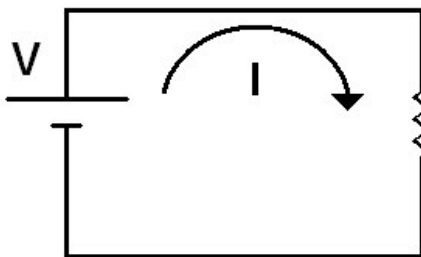
Al principio del tema, se introdujeron tres magnitudes básicas en electricidad

- **Tensión o Voltaje (V)**: Da idea de la fuerza con la que circula la corriente entre dos puntos del circuito. Se mide en voltios.
- **Intensidad de Corriente (I)**: Indica la cantidad de corriente eléctrica que circula a través de un punto de un circuito cada segundo. Se mide en amperios.
- **Resistencia eléctrica (R)**: Indica la capacidad de un material para oponerse al paso de la corriente eléctrica. Se mide en ohmios.

Hay una ley que **relaciona las tres magnitudes en un circuito, es la ley de Ohm.**

La resistencia la representa, básicamente, **cualquier receptor que conectes** a un circuito, esto es, bombillas, motores eléctricos, timbres, etc, pues cualquiera de estos elementos tiene una mayor o menor resistencia al paso de la corriente. Esto incluye a aparatos eléctricos: televisores, planchas, batidoras,

A partir de ahora, una resistencia la representaremos con dos posibles símbolos:



Conectamos una resistencia R a una fuente de tensión de voltaje V , por la resistencia circula una corriente de intensidad de corriente I .

LA LEY DE OHM

La Ley de Ohm se expresa matemáticamente con la siguiente ecuación:

$$I = \frac{V}{R}$$

Aquí puedes ver a qué corresponde cada parámetro de la ecuación y qué unidades se deben utilizar.



Intensidad de la corriente eléctrica
La unidad es el amperio (A).

$$I = \frac{V}{R}$$

Tensión
(o diferencia de potencial).
La unidad es el volt (V).

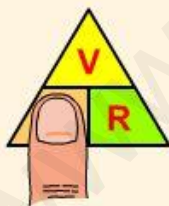
Resistencia
La unidad es el ohm, que se simbolizan con la letra griega omega (Ω).

EL TRIÁNGULO DE LA LEY DE OHM

Existe una manera muy sencilla de recordar las tres ecuaciones anteriores: el triángulo de la ley de Ohm. Tapando con el dedo la magnitud que nos interesa conocer (intensidad, tensión o resistencia), obtenemos rápidamente la ecuación que debemos aplicar. Aprende cómo utilizarlo en el esquema de debajo.



Triángulo de la Ley de Ohm



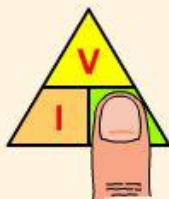
$$\Rightarrow I = \frac{V}{R}$$

Ecuación para determinar la intensidad



$$\Rightarrow V = I \cdot R$$

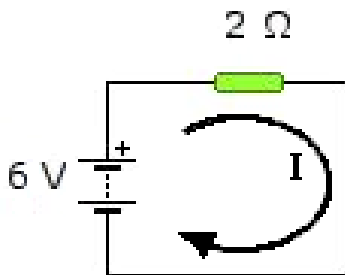
Ecuación para determinar la tensión



$$\Rightarrow R = \frac{V}{I}$$

Ecuación para determinar la resistencia

Veamos un ejemplo de ejercicio resuelto de la ley de Ohm



Un circuito que tiene una pila de 6 voltios genera una corriente que atraviesa una resistencia eléctrica de 2 ohmios. ¿Cuál es el valor de la intensidad de la corriente que pasa por la resistencia?

Se trata de hallar I

Tenemos los datos: $V = 6\text{ V}$, $R = 2\ \Omega$

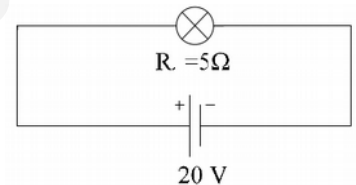
La ley de Ohm dice que $I = \frac{V}{R}$,

sustituyendo ... $I = \frac{6}{2} = 3\text{ A}$

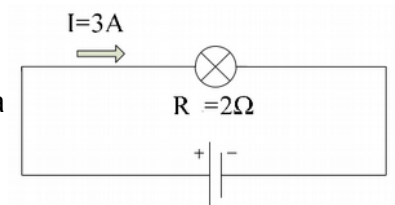
La solución es, por lo tanto, **$I = 3\text{ A}$**

Ahora resuelve tú los siguientes ejercicios:

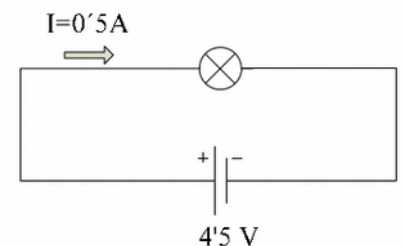
24 a) (*). En el siguiente ejercicio, halla la intensidad de la corriente que pasa por una bombilla cuya resistencia es de 5 ohmios, sabiendo que la pila tiene una tensión de 20 V.



b) (*). En el circuito de la figura, halla la tensión de la pila que necesitas para que pase una corriente cuya intensidad es de 3 A por una bombilla que tiene dos ohmios de resistencia.



c) (*). En el circuito de la figura, halla la resistencia eléctrica que posee un bombillo por el que pasa una corriente cuya intensidad es de 0,5 A y es generada por una pila que tiene 4,5 V de tensión.



25. (*) La ley de Ohm puede expresarse como... (marca las opciones correctas).

- a) $V = I \cdot R$ b) $I = V \cdot R$ c) $R = V/I$ d) $I = V/R$

26. (*) La siguiente tabla muestra los valores de la intensidad, resistencia y tensión de varios elementos de un circuito. Sin embargo se han borrado diversos valores. Calcula los valores que faltan indicando la fórmula y las operaciones necesarias.

Tensión		10 V	0,012 V		20 V			12 V
Resistencia	200 Ω			4 Ω	2000 Ω	4000 Ω	10 Ω	100 Ω
Intensidad	0,03 A	3 A	0,06 A	50 A		0,015 A	5 A	
Fórmula	$V = I \cdot R$							
Operación	$V =$ $0,03 \cdot 200 =$ 6 V							

27. (*) a) Conectamos una resistencia de 5 Ω una pila de 1,5 V. Calcula la intensidad de corriente I que circula por el circuito.

b) ¿Qué resistencia debemos de conectar a una pila de 4,5 V para que la Intensidad de corriente I que circule sea de 0,050 A?

c) Por una resistencia $R=15 \Omega$ circula una corriente de 1 A de intensidad. Calcula que tensión hay entre los extremos de la resistencia.

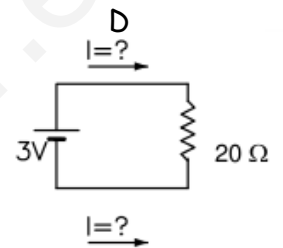
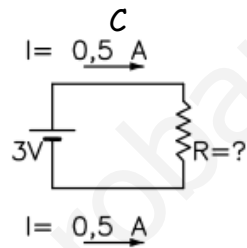
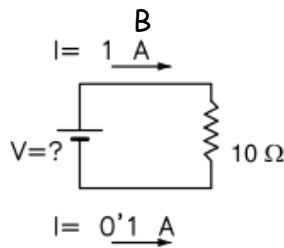
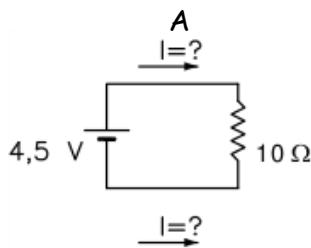
28. (*) Di cuáles de las siguientes frases son verdaderas con respecto a la ley de Ohm:

1. Al aumentar la resistencia de un circuito, disminuye la intensidad de corriente.
2. Al disminuir la tensión, disminuye la intensidad de corriente que circula por el circuito.
3. Al disminuir la resistencia, disminuye la intensidad de corriente que circula por el circuito.
4. En un circuito dado, el producto de la resistencia por la intensidad permanece constante.

29. (*) Relaciona mediante flechas los términos de las siguientes columnas:

ABREVIATURA MAGNITUD	MAGNITUD	DEFINICIÓN	UNIDAD
● I	● Resistencia	● Cantidad de trabajo que es capaz de realizar un receptor en un tiempo determinado	● Amperio
● V	● Intensidad	● Cantidad de carga que circula por un punto determinado de un circuito por unidad de tiempo.	● Ohmio
● R	● Energía eléctrica	● Energía que puede obtenerse a partir de una corriente eléctrica.	● Vatio
● P	● Tensión	● Fuerza eléctrica entre dos puntos de un circuito.	● Kilovatio-hora
● E	● Potencia	● Oposición que ofrecen los elementos del circuito al paso de corriente.	● Voltio

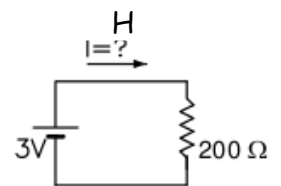
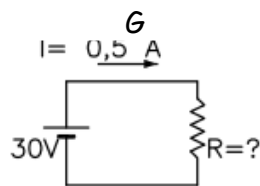
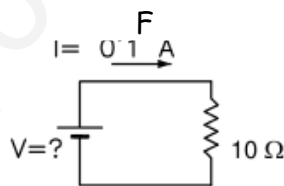
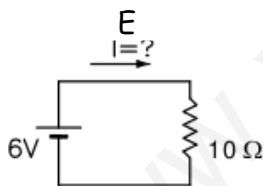
30. (*) Dados los siguientes circuitos, calcula las magnitudes incógnita aplicando la ley de Ohm .



Fórmula →

Operación →

Resultado →



Fórmula →

Operación →

Resultado →

III. ENERGÍA (E) Y POTENCIA ELÉCTRICA (P)

La energía

En nuestras casas pagamos el “**recibo de la luz**” dependiendo de **la cantidad de energía eléctrica que hayamos consumido** durante los dos meses anteriores. Pagaremos más o menos dependiendo de que hayamos tenido más o menos electrodomésticos conectados durante un tiempo dado. Esta energía eléctrica que nosotros consumimos se ha producido en algún tipo de central de producción de energía. Allí han transformado otra forma de energía en energía eléctrica.

La unidad de energía eléctrica más utilizada es el **Kilovatio-hora (KWh)**, y se define como la energía consumida por un aparato de potencia 1 KW durante una hora.

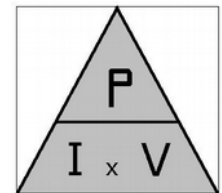
La potencia eléctrica

Es la energía eléctrica que circula por un circuito en un tiempo dado. La potencia eléctrica mide la cantidad de energía eléctrica que un receptor consume en un tiempo dado.

Su unidad es el **Vatio**, un múltiplo del watio es el **Kilowatio, 1 KW = 1000 W**.

Dado un receptor eléctrico (bombilla, motor, resistencia) sometido a un voltaje V y por el que circula una corriente I, la potencia que consume es igual a P:

$$P = I \cdot V$$



Si se conoce la potencia de un aparato eléctrico, se puede conocer la energía que es capaz de consumir en un tiempo dado. Para eso, debemos saber que

$$E = P \cdot t$$

- La **energía** (E) se expresa en **Kilovatio-hora** (Kwh).
- La **potencia** (P) se expresa en **Kilovatio** (KW).
- El **tiempo** (t) se expresa en **horas** (h).

Ejercicios (Contesta en el cuaderno, no olvides los enunciados)

31. Una bombilla consume 1 W cuando la conectamos a 1,5 V. Calcular:
 - a) La Intensidad de la corriente I que circula.
 - b) La resistencia eléctrica del filamento.
32. Calcular la Intensidad de la corriente que circula por tres bombillas de 40 W, 60 W, 100 W. Todas funcionan con una tensión de 220 V
33. Un altavoz cuya resistencia es de 10 ohmios la conectamos a una batería 10 V. Calcular la Intensidad de la corriente que circula, la potencia del altavoz y calcular la energía consumida si lo dejamos conectado durante 24 horas.
34. Calcular cuanto nos dinero nos cuesta mantener encendida una bombilla de P=60 W. Durante 100 horas, si el coste de la energía es de 0,15 € /Kwh
35. Para hacer pan, debemos de conectar un horno de Potencia 2000 W durante 4 horas, si el KWh lo pagamos a 0,15€ calcular el coste del trabajo.



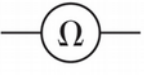
36. Una estufa funciona con una tensión de 200 V, a la cual la intensidad que circula por ella es de 10 A. ¿Cuál es la potencia de la estufa?. ¿Cuanta energía, expresada en kWh, consumirá en 90 minutos de funcionamiento? ¿Cuánto costará tener la estufa encendida durante ese tiempo si el precio del kWh es de 0,15 €?
37. Calcular la potencia de un horno eléctrico cuya resistencia es de 110 Ω cuando se conecta a una fuente de tensión de 220 V. ¿Cuanta energía, expresada en kWh, consumirá en 120 minutos de funcionamiento? ¿Cuánto costará tener el horno eléctrico calentando durante ese tiempo si el precio del kWh es de 0,15 €?
38. Un secador de pelo posee las siguientes indicaciones: 230 V y 2300W. Calcula la resistencia interna del secador y la intensidad de corriente.
39. Una batería de automóvil de 12 V proporciona 7,5 A al encender las luces delanteras. Cuando el conductor acciona la lleva de contacto, la corriente total llega a 40 A. Calcule la potencia eléctrica de las luces y la del sistema de arranque del motor.
40. Calcula cuánto costará tener encendido toda la noche (8 horas) un radiador de 2500 W sabiendo que el precio del kWh es de 15 céntimos.
41. Calcula cuánto costará cocinar en un horno de 2500 W un asado que necesita de 45 min de horno, si el precio del kWh es de 0,15 €/kWh.

IV. LOS APARATOS DE MEDIDA ELÉCTRICOS

Las magnitudes básicas que se emplean en electricidad (**tensión, intensidad de la corriente y resistencia eléctrica**) se miden con unos aparatos que son imprescindibles para cualquier técnico de la electricidad o de la electrónica. Veamos cuales son:

1. Para medir la **tensión (V)** (también llamado voltaje) se utiliza el **voltímetro**. Recuerda que la unidad de medida de la tensión es el voltio.
2. Para medir la **intensidad de la corriente eléctrica (I)** se utiliza el **amperímetro**. Recuerda que la unidad de medida de la intensidad de corriente es el amperio.
3. Para medir la **resistencia eléctrica (R)** se utiliza el **óhmetro**. Recuerda que la unidad de medida de la resistencia eléctrica es el ohmio.

Cada uno de estos aparatos de medida se representa con un símbolo. Veamos cuáles son:

Magnitud	Unidad en que se mide	Aparato para medir la magnitud y símbolo
Tensión	Voltio (V)	 Voltímetro
Intensidad de corriente	Amperio (A)	 Amperímetro
Resistencia eléctrica	Ohmio (Ω)	 Óhmetro



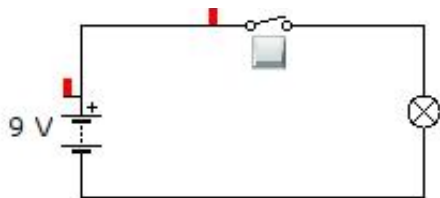
Polímetro o téster

En realidad, los técnicos no utilizan tres aparatos distintos, puesto que sería una incomodidad. Ellos emplean un único aparato que incluye los tres. Se llama **polímetro** o **téster**.

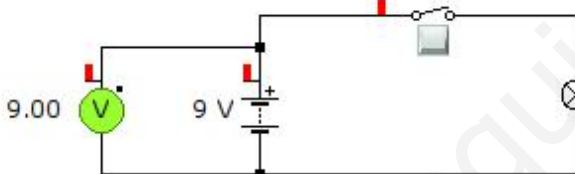
El polímetro es un aparato que incluye dos cables (**rojo y negro**), que se colocan en los dos puntos del circuitos donde se quiere realizar la medida. También posee una rueda que, según la posición, medimos la tensión, la intensidad o la resistencia. Por ejemplo, tal y como está el polímetro de la imagen, podemos medir la tensión que existe entre dos puntos de un circuito.

Veamos como se utiliza el polímetro:

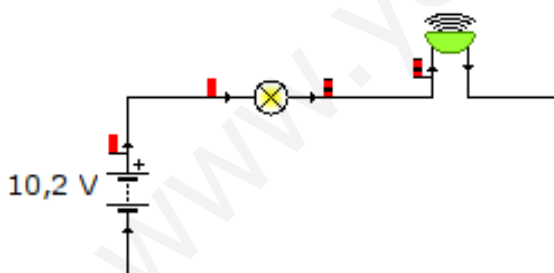
1. Para medir la tensión que hay entre dos puntos del circuito, se coloca el polímetro en **paralelo** con elemento a medir.



Por ejemplo: si se quiere medir la tensión de una pila que forma parte del siguiente circuito...

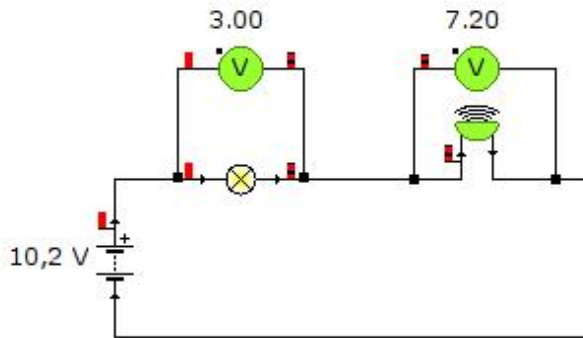


se coloca el voltímetro como muestra el dibujo de la izquierda. Se puede observar que el voltímetro nos da un resultado de 9 V, lo cual es lógico.



Con el voltímetro se puede medir también la tensión que consumen los receptores dentro de un circuito. Por ejemplo: Si colocamos dos receptores en serie, como pueden ser un bombillo y un timbre. La tensión de la pila se reparte entre ambos receptores. Se puede comprobar con el siguiente ejemplo:

Un timbre y una bombilla conectados en serie a una pila de 10,2 V

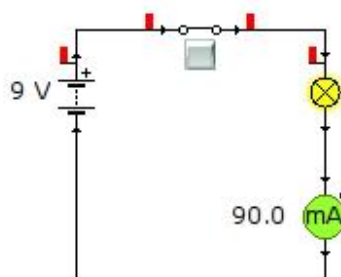


Cada voltímetro mide la tensión de cada uno de los receptores:

- El primer voltímetro mide la tensión que soporta el **bombillo**, que son **3,0 V**
- El segundo voltímetro mide la tensión que soporta el **timbre**, que son **7,2 V**

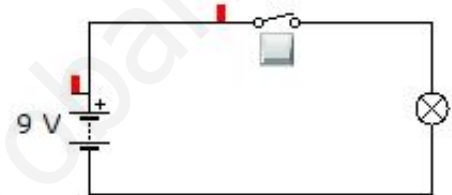
La suma de ambos voltímetros nos da 10,2 V, esto es, el valor de la pila. Lo cual demuestra que cuando los receptores están en serie, la tensión de la pila se reparte entre ellos.

2. Para medir la **intensidad de la corriente** que pasa por un elemento del circuito, se ha de colocar el polímetro en **serie** con el mismo.



Por ejemplo: si se quiere medir la intensidad de la corriente que pasa por el bombillo que forma parte del siguiente circuito...

Puedes observar que el amperímetro, se coloca a continuación del bombillo, es decir, insertado dentro del circuito. En este caso, el amperímetro marca 90 miliamperios (mA). Esta es la intensidad de la corriente que atraviesa el bombillo.

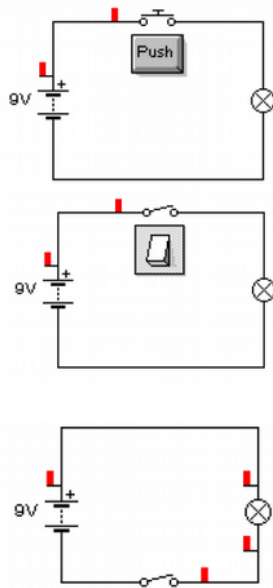


NOTA: 1000 mA = 1 A, en este caso 90 mA = 0,09 A

Con el amperímetro también se puede medir la intensidad de la corriente que recorre diferentes ramas del circuito eléctrico. Veamos un ejemplo. Supongamos un circuito que tiene tres receptores en paralelo: una bombilla, un zumbador y un motor eléctrico, alimentados con una pila de V.

Si fijamos un amperímetro en serie con cada uno de los receptores, podemos medir la intensidad de la corriente que pasa por cada uno de ellos. Si colocamos un cuarto amperímetro en serie con la pila, podemos medir la corriente que genera la pila en cuestión, es decir, la corriente total. Podemos observar que la Intensidad de corriente total (la de la pila), equivale a la suma de las tres intensidades de corriente.

1.- Monta los siguientes dos circuitos en Crocodile Clips.



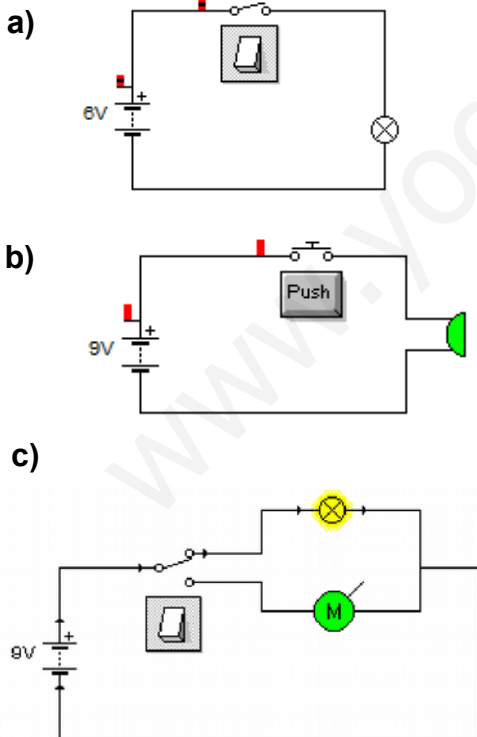
a) En qué elementos se diferencian el primero y segundo circuito ?

b) ¿Cuál es la diferencia de funcionamiento entre ambos?

c) Compara el segundo y tercer circuito. ¿Influye la posición del interruptor dentro del circuito? Contesta razonando tu respuesta

Diferentes tipos de pulsadores

Monta los siguientes circuitos y responde.



a) Describe los componentes del circuito.

¿Qué sucede, si cerramos al interruptor?

¿Y si aumentamos la tensión de 6 a 9 voltios?

¿Y si aumentamos a 12 voltios? Razona la respuesta

b) Describe los componentes del circuito.

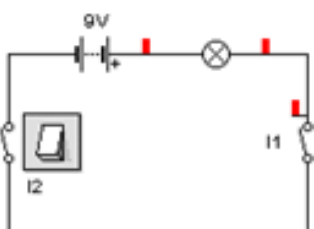
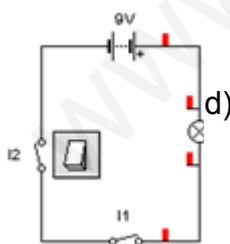
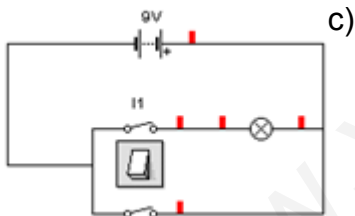
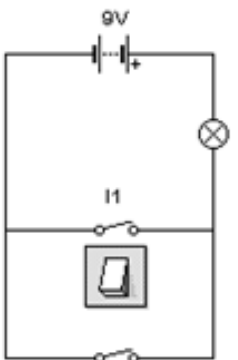
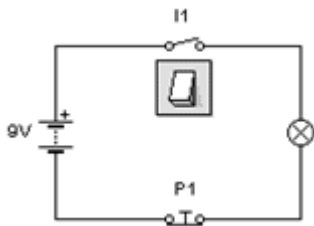
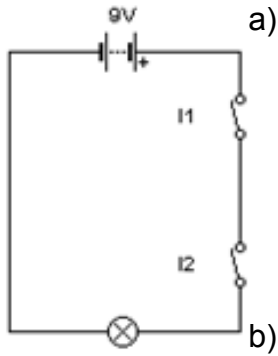
¿Que sucede, si cerramos el pulsador?.

c) ¿Cómo se llama el elemento de control utilizado?



¿Que sucede, si cambiamos la posición del elemento de control?

3.- En Crocodile, construye los siguientes circuitos y dibújalos según sus símbolos



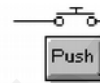
a) Circuito con una pila de 6 V, un interruptor y un zumbador.

b) Circuito con una pila de 9 V, un interruptor y un motor.

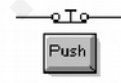
c) Circuito con una pila de 4.5 V, un pulsador NA y una bombilla.

d) Circuito con una pila de 4.5 V, un pulsador NC y una bombilla.

Recuerda:



Pulsador NA

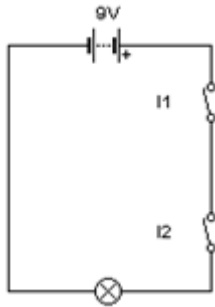


Pulsador NC

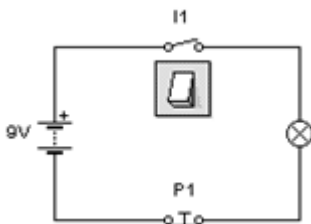
e) ¿Qué diferencia de funcionamiento existe entre el circuito c y el circuito d?

4.- Monta los siguientes circuitos en Crocodile.

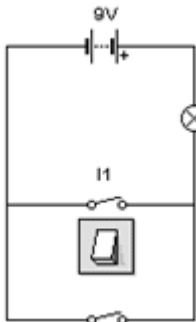
Para cada circuito, indica qué interruptores o pulsadores hay que cerrar para que se encienda la bombilla.



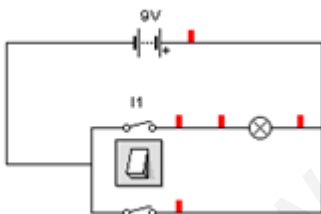
Circuito 1:



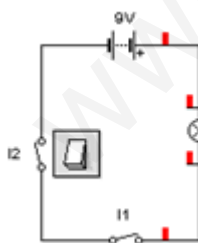
Circuito 2:



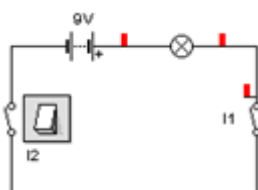
Circuito 3:



Circuito 4:



Circuito 5:

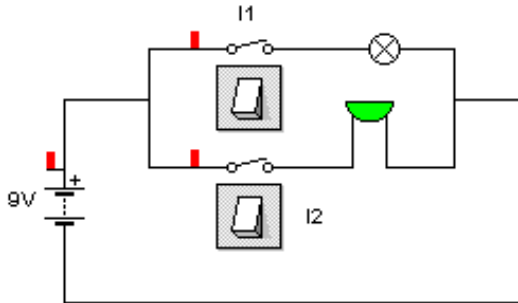


Circuito 6:

5.- Monta los siguientes circuitos

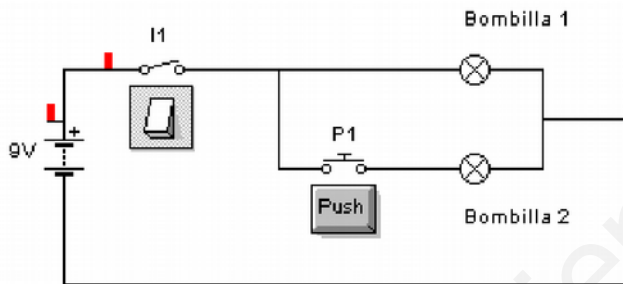
Indica qué elemento de maniobra se debe accionar para que se enciendan los distintos receptores de los circuitos que se indican a continuación.

a)



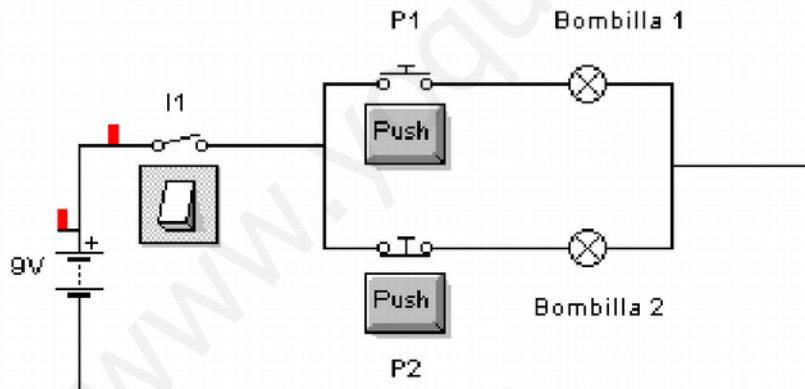
Para encender...	Hay que accionar...
Bombilla 1	
Zumbador	
Ambas	

b)



Para encender...	Hay que accionar...
Bombilla 1	
Bombilla 2	
Ambas	

c)

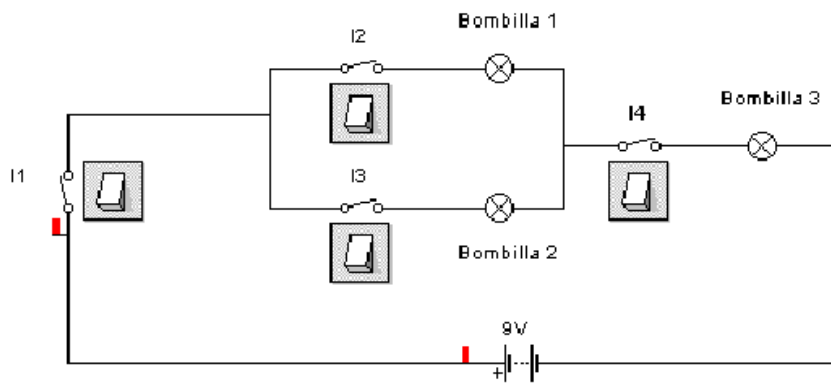


Para encender...	Hay que accionar...
Bombilla 1	
Bombilla 2	
Ambas	

6.

7.

d) En el siguiente ejercicio, indica qué ocurre en cada caso



Si solamente cierro el interruptor I ₁	
Si cierro los interruptores I ₁ e I ₂	
Si cierro los interruptores I ₁ , I ₂ e I ₃	
Si cierro los interruptores I ₁ , I ₂ e I ₄	
Si cierro los interruptores I ₁ , I ₃ e I ₄	

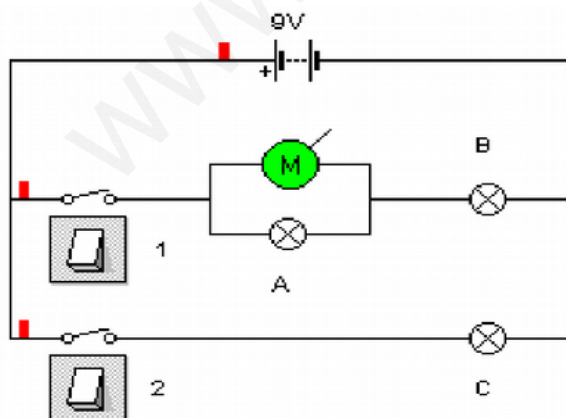
e) En el siguiente circuito, escribe lo que sucede:

Si cierras sólo en interruptor 1.

Si cierras sólo en 2.

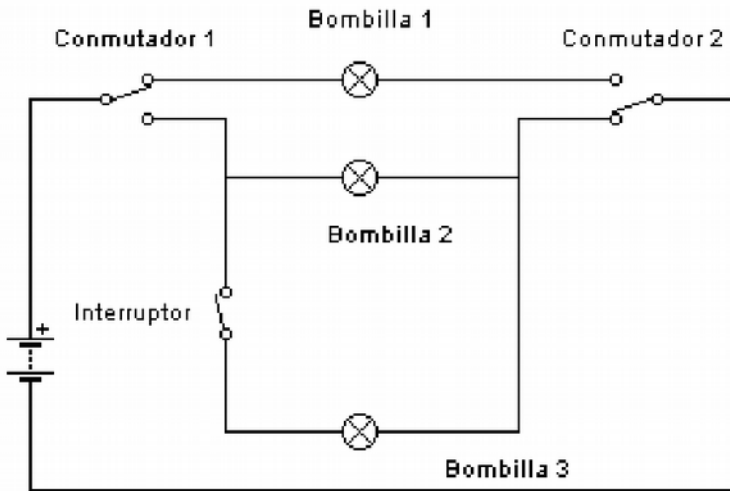
Si cierras el 1 y el 2.

¿Qué debes hacer para que funcionen B, C y el motor?



6.- Monta los siguientes circuitos que se muestran

a) Tal y como está el circuito en este instante, indica qué elementos de maniobra se deben accionar para que se iluminen cada una de las bombillas.



Bombillo 1

Bombillo 2

Bombillo 3

7.- Utilizando una pila, un pulsador NA, un interruptor, un zumbador y una bombilla, monta un circuito en el que accionando el pulsador suene el zumbador y accionando el interruptor se encienda o se apague la bombilla.

Croquis de la solución

8.- Utilizando una pila, un pulsador NA, un conmutador, un motor y una bombilla, monta un circuito de forma que en una de las posiciones del conmutador funcione el motor y, en la otra funcione una bombilla cuando además se accione también el pulsador.

Croquis de la solución

Comprensión de textos

Bio Bug: El coche que anda con porquería

En la era de la modernidad energética hemos visto vehículos que utilizan todo tipo de combustibles para alimentar sus motores. Unos más elegantes que otros, ciertamente. Hoy presentamos el **Volkswagen Bio Bug**, un coche que se vende con la poco agradable etiqueta de ser un vehículo que funciona con caca (entre otras lindezas), nada más y nada menos. Imaginamos el olor que deben expeler los gases de escape pero no cantemos derrota tan pronto. La tecnología nos tiene preparadas algunas sorpresas para que veamos con otros ojos el prometedor universo de los excrementos como fuente de energía ecológica.

Cuando hablamos de un coche que se alimenta de inmundicias para funcionar se nos viene a la cabeza el DeLorean de Mister Fusión en la película Regreso al futuro. Inevitable recordar al genio loco volcando cubos de basura en el depósito del coche para llenarlo de "combustible" con el que poder realizar sus viajes en el tiempo. Esa imagen se ha convertido en un icono de la caricatura futurista de los avances energéticos. Sin embargo, los ingenieros del grupo **GENeco** han querido trasladar esa imagen a los medios de comunicación para dotarla de cierto sensacionalismo que haga penetrar la noticia en los lectores con la capacidad de sorpresa agotada ante tanto avance técnico. En realidad, el Volkswagen Escarabajo que han adaptado para sustituir el combustible tradicional por otro basado en la basura, emplea metano, que a su vez se obtiene del tratamiento de los desechos orgánicos en una planta de biogás.



La empresa asegura que el uso de metano obtenido de los desechos humanos no produce ningún tipo de mal olor por el escape del auto ni tampoco hace que los coches movidos por este combustible se diferencien de los tradicionales en cuanto a su comportamiento. Además, según el director de la empresa, *Mohammed Saddiq*, durante el proceso de generación del biogás se evitaría verter a la atmósfera unas 19 mil toneladas de Dióxido de Carbono, gas sobradamente conocido por su capacidad de generar calentamiento global en el planeta.

Las cifras que maneja el responsable de GENeco en cuanto a la eficiencia de la producción de metano basado en los detritus humanos la hacen perfectamente viable para el futuro. Afirma que los desperdicios de **70 hogares son suficientes para generar metano como para mover un coche durante un año**, suponiéndole una media de 16.000 kilómetros de uso. Con esto, además, consigue reducir la basura que va a parar a los vertederos y que queda allí sin más utilidad que afeardar el paisaje y contaminar de podredumbre los alrededores.

De todos modos, al coche aún le falta un poco para ser totalmente ecológico. Incorpora un motor de gasolina convencional que utiliza para arrancar y por si te quedas sin metano.

Responde a las siguientes cuestiones

- ¿Qué combustible usa realmente este vehículo? ¿De dónde se obtiene?
- Este vehículo evita la emisión de dióxido de carbono a la atmósfera. ¿Qué efecto provoca este gas en el medio ambiente?
- Para rodar este vehículo durante un año, ¿Cuántos desperdicios necesitas?
- ¿Por qué no es totalmente ecológico el vehículo?
- Indica las ventajas que tú crees supone utilizar un vehículo como este.
- Ahora indica las posibles desventajas que crees puede tener.

La obsesión por Internet crea depresión

Un estudio sobre las costumbres digitales de los adolescentes indica que **los adictos a la Red tienen el doble de probabilidades de acabar deprimidos** que aquellos que utilizan Internet de forma moderada. El exceso de horas mirando la pantalla del ordenador genera toda una sintomatología patológica en los usuarios que los vuelve irritables, obsesivos y tendentes a la frustración. Básicamente hablamos de los síntomas de una auténtica obsesión que la Red puede llegar a producir en los jóvenes que se pasan demasiadas horas frente al monitor.

El Universo que propone Internet es tan grande que puedes llegar a caer en un auténtico de obsesiones. Así lo atestigua un estudio realizado en China por el investigador **Zi-wen Peng** de la *Escuela de Salud Pública de la Universidad Sun Yat-Senen* Guangzhou, en colaboración con **Lawrence Lam**, psicólogo de la *Escuela de Medicina de la Universidad de Notre Dame de Sidney* (Australia). El artículo, que ha sido publicado en la revista *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, habla de las consecuencias psicológicas que puede tener para los jóvenes un exceso de horas en Internet.

El experimento consistió en tomar una muestra de **1.041 adolescentes de entre 13 y 18 años**, que no tenían depresión al inicio del estudio. Después de 9 meses, los investigadores constataron que las posibilidades de padecer una sintomatología compatible con la depresión era 1.5 veces más grande entre los adictos a la Red que entre los usuarios que habían mantenido un uso moderado de Internet. De esta muestra, **84 adolescentes fueron diagnosticados como depresivos**. Los expertos achacan esta psicopatología a una combinación de factores, como la falta de sueño por estar tantas horas frente a la pantalla y por el estrés generado en los juegos on-line de competición.

"*La gente que pasa tanto tiempo en Internet perderá sueño y está muy bien establecido el hecho de que entre menos uno duerma, más altas son las posibilidades de depresión*", afirma Lam. "*No pueden alejar sus mentes de Internet, se sienten agitados si no vuelven a conectarse tras un corto período de tiempo y para revisar páginas compulsivamente o jugar on-line*", comenta este experto. "*Los resultados sugirieron que la gente joven que inicialmente está libre de problemas de salud mental pero usa Internet patológicamente podría desarrollar depresión como consecuencia*", termina el psicólogo. El estudio considera "uso abusivo" de Internet aquel que va desde las 5 horas a más de 10 horas diarias. Tampoco quiere decir eso que por estar muchas horas en Internet te vayas a convertir en un depresivo, ojo. Sólo apunta a que tienes el doble de probabilidades de caer en depresión que los que hacen uso moderado de la Red.

Existen estudios cuyos resultados apuntan a que la tendencia a la depresión es lo que empuja a los usuarios a volverse adictos a Internet. Otras investigaciones han establecido un vínculo entre ambos sin señalar claramente cuál era la causa y cuál el resultado. El experimento de Lam y Peng es **el primero que relaciona el uso patológico de Internet como una posible causa de depresión**.

1. ¿Cuál es el problema del que habla el texto?
2. ¿Cómo tiende a ser el carácter de una persona adicta a Internet?
3. ¿Qué consecuencias puede tener el uso excesivo de Internet?
4. Explica cómo podrías saber si tú, un amigo a familiar es adicto a Internet.
5. Menciona un caso que conozcas de adicción a Internet y las consecuencias que ha tenido para esa persona.