

# Mecanismos



## ÍNDICE

1. Introducción .....	2
2. Las máquinas simples .....	3
2.1. El plano inclinado.....	4
2.2 . La cuña .....	4
2.3. La rueda.....	4
2.4. La palanca .....	4
3. Mecanismos de transmisión y transformación del movimiento.....	6
3. 1. La polea .....	6
3.2. La biela-manivela.....	7
3.3. Ruedas de fricción.....	8
3.4. Poleas de transmisión .....	9
3.5. Los engranajes.....	10
3.6. Piñón-cremallera .....	12
3.7. Engranaje tornillo sinfin.....	13
3.8. Tornillo-tuerca.....	13
3.9. Leva.....	14
3.10. Excéntrica.....	15
Actividades .....	15

**Autora: M.Luz Luna Calvo**



## CUESTIONES INICIALES

- ¿Qué entiendes por máquina?
- ¿Sabes las diferencias entre máquina y mecanismo?
- ¿Una bici es una máquina? ¿Por qué?
- ¿Para qué se utilizan los mecanismos?
- ¿Qué mecanismos conoces?

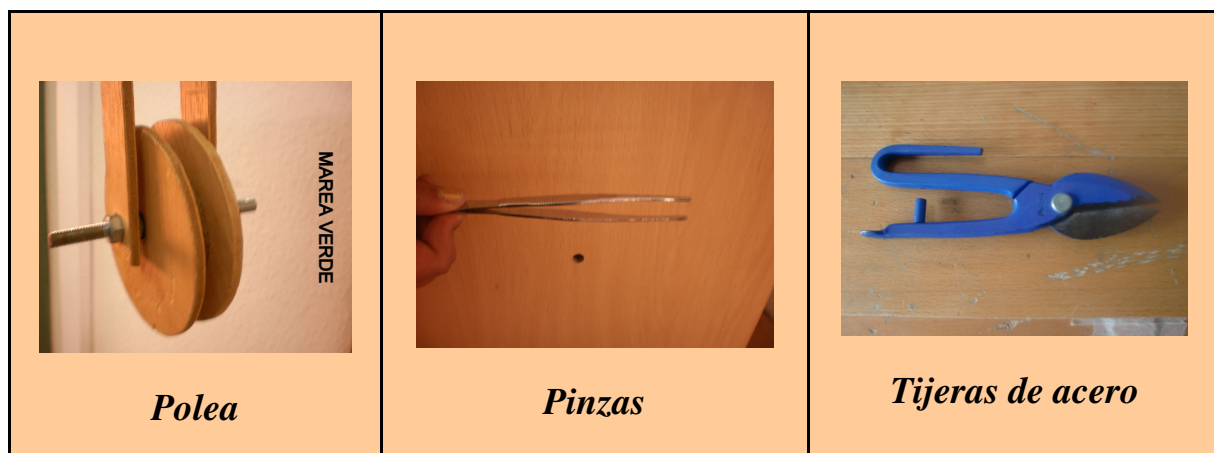
## OBJETIVOS

- Diferenciar entre una máquina y un mecanismo
- Conocer los principios de funcionamiento de diferentes máquinas
- Analizar mecanismos

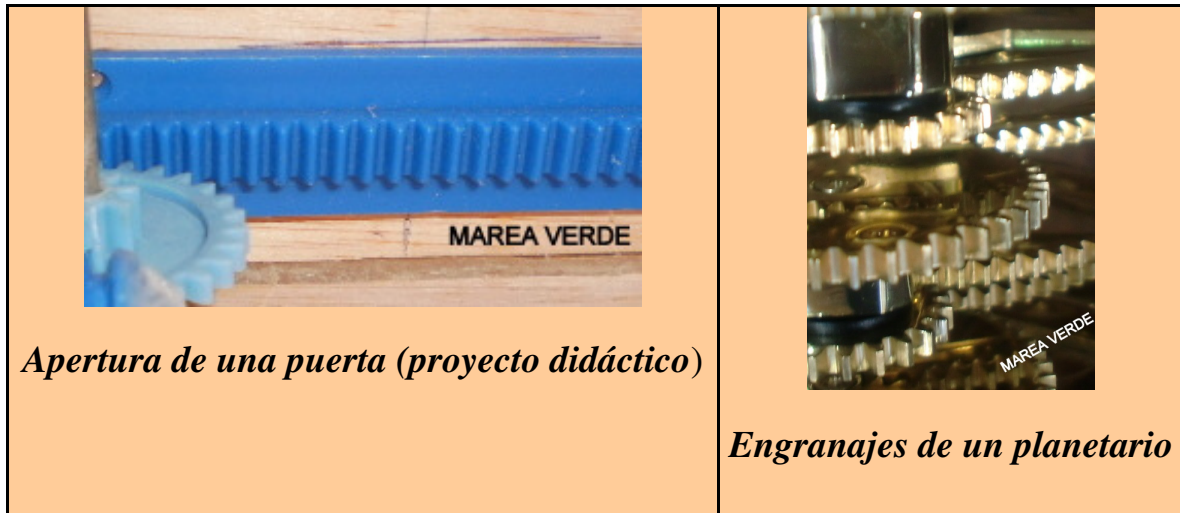
## 1. Introducción

Desde la existencia del hombre, éste ha fabricado útiles que le ayudan en sus tareas cotidianas de supervivencia, como hachas y cuchillos. A medida que las sociedades se organizaban, los trabajos eran más complejos y por tanto los objetos que necesitaba también. De esta forma se llegó a la fabricación artesanal de elementos que facilitaban la realización del trabajo del hombre: **las máquinas**.

Los objetos siguientes son **máquinas**:



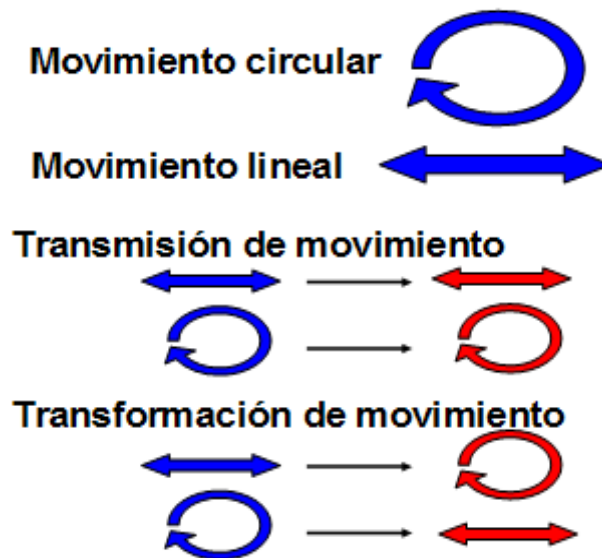
Cuando se disponen varios dispositivos sencillos conjuntamente, se observa que permiten transmitir y transformar el movimiento y esto da lugar a los llamados **mecanismos**. Los objetos siguientes son mecanismos:



El tipo de movimientos que pueden producir los mecanismos son diversos: lineales, circulares, alternativos y oscilantes.

Los movimientos los podemos clasificar en dos tipos lineales y circulares.

- Cuando un movimiento de un tipo lo convertimos en otro del mismo tipo (es decir, lineal en lineal o circular en circular) hablamos de **transmisión de movimiento**.
- Cuando, en cambio, lo convertimos en otro de otro tipo (es decir, lineal en circular o circular en lineal), hablamos de **transformación de movimientos**.



Para cada uno de estos movimientos existe un mecanismo concreto que vamos a ir analizando a lo largo de la unidad.

## 2. Las máquinas simples

Existen varias formas de ahorro de trabajo de manera muy sencilla como **el plano inclinado, la cuña y la rueda**, y que tienen una gran importancia en el desarrollo del hombre, además de **la polea y la palanca**.

## 2.1. El plano inclinado

**El plano inclinado** se utiliza para subir pesos salvando un desnivel. Resulta más fácil elevar un peso de un punto a otro utilizando un plano inclinado que levantándolo directamente. El plano inclinado lo puedes encontrar a la entrada de muchos edificios para facilitar el acceso de personas en sillas de ruedas.

Cuando se sube una carga a un camión, la puerta trasera del mismo se abate a modo de plano inclinado. Otros ejemplos de aplicación: durante la construcción de las pirámides de Egipto se utilizaron planos inclinados o rampas para subir e material de construcción.

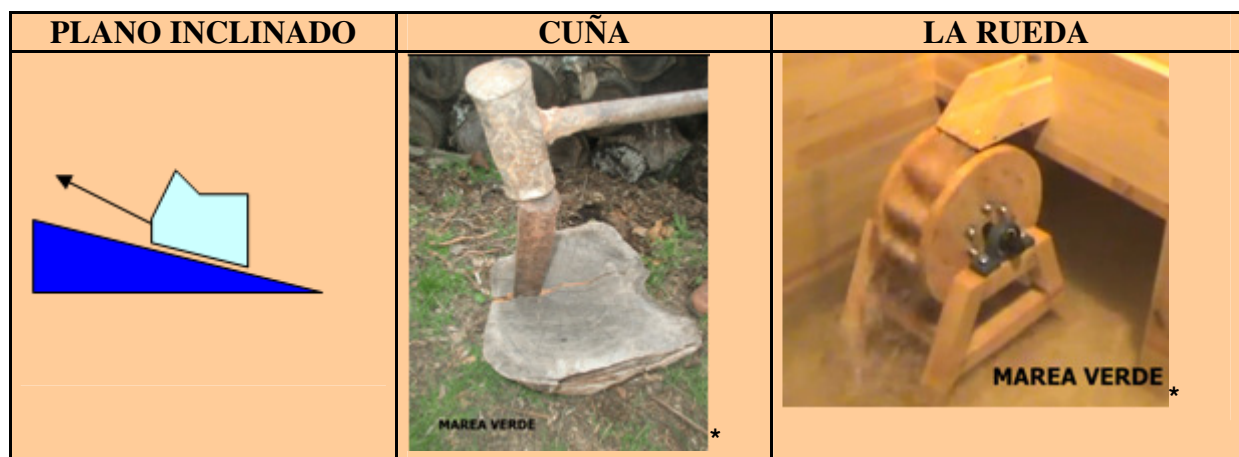
## 2.2 . La cuña

Este operador es capaz de multiplicar el esfuerzo que se hace sobre él.  
Ejemplo: muchas herramientas como el hacha y el cuchillo tienen el filo en forma de cuña

## 2.3. La rueda

Esta máquina simple consiste simplemente en unir una rueda a un eje: al hacer girar una rueda, se transmite la fuerza al eje. Cuanto mayor es el radio de la rueda, mayor es la fuerza aplicada en el eje.

Ejemplos de la rueda: el timón de un barco, la noria, los engranajes.



## 2.4. La palanca

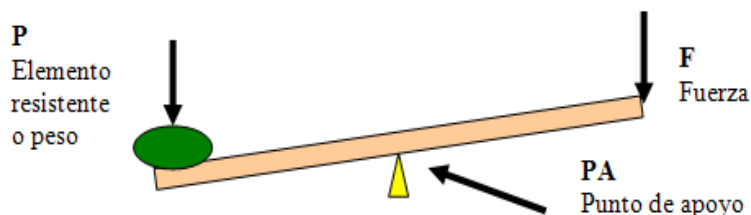
Para levantar un gran objeto puedes hacerlo "a pulso", pero seguro que te va a costar mucho esfuerzo. ¿No habrá formas más cómodas de hacerlo?

Una posible solución es "hacer una palanca": contamos con una barra que apoyamos en un punto, el punto de apoyo. En un extremo de la misma se coloca el peso y en el otro extremo aplicamos una fuerza hacia abajo para levantar dicho peso.

Cuanto más alejados estemos del punto de apoyo, menor será la fuerza que tendremos que hacer.

La palanca consta por tanto, de una barra rígida en la que se distinguen tres elementos: el punto donde se ejerce la potencia o fuerza  $F$ , el elemento resistente o peso  $R$  y el punto de apoyo  $PA$ .

El ejemplo que seguro que conoces de palanca es el balancín de los parques infantiles.



### 2.4.1. Tipos de palancas

La palanca es una máquina simple que transmite la fuerza que se aplica en un punto a otro punto en el que se obtiene una fuerza mayor.

Se pueden clasificar las palancas en función de la localización relativa de estos tres elementos, **Fuerza, Peso y Punto de apoyo**.

PRIMER GÉNERO	SEGUNDO GÉNERO	TERCER GÉNERO
El punto de apoyo está entre la resistencia y el lugar de aplicación de la fuerza.	La resistencia se encuentra entre el apoyo y el lugar en el que hacemos la fuerza.	La fuerza se aplica entre el punto de apoyo y la resistencia.



## 2.4.2. Ley de equilibrio de la palanca

Para entender mejor el principio de funcionamiento de la palanca debemos conocer la “Ley de la palanca” que dice “La potencia por su brazo es igual a la resistencia por el suyo”

$$P \times L_p = R \times L_r$$

**Potencia:** fuerza que se aplica en el extremo de la palanca

**Resistencia.** Peso que se va a levantar

**Punto de apoyo:** punto donde se apoya la palanca

**Brazo de potencia:** Longitud entre el punto de apoyo hasta donde se aplica la potencia

**Brazo de resistencia:** Longitud entre el punto de apoyo hasta donde se aplica la resistencia

### **Ejemplo de aplicación:**

En una balancín de 5m de longitud cuyo punto de apoyo está situado a 3 m de donde se sienta un niño de 30kg, ¿qué fuerza se tiene que hacer en el otro extremo para levantar al niño hasta el punto de equilibrio?

Solución: Se aplica la ley de la palanca  $PL_p = FL_r - 30Kg \times 3 = F \times 2 \quad F = 45 \text{ kg}$

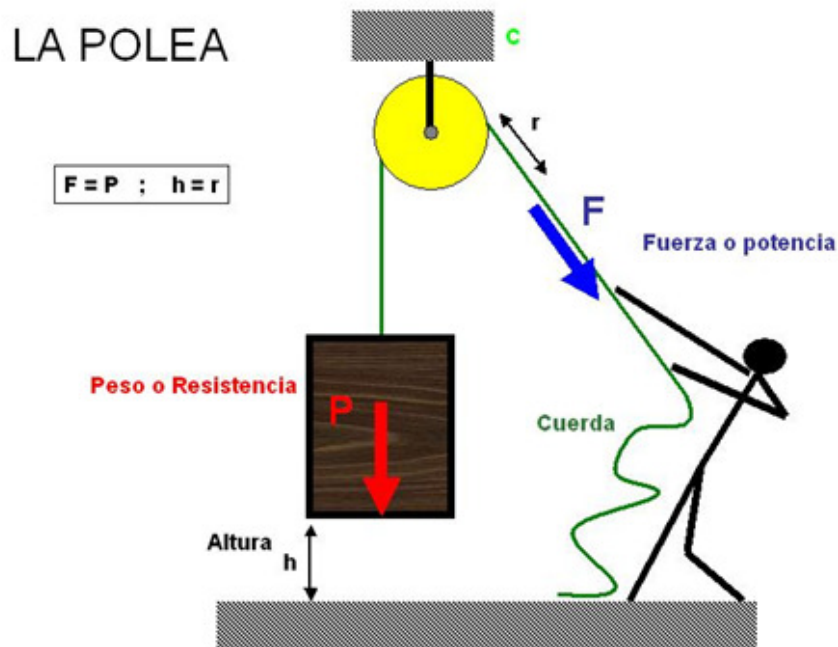
## 3. Mecanismos de transmisión y transformación del movimiento

### 3. 1. La polea

Además de la palanca, existen otras máquinas simples que nos pueden ayudar a levantar un peso: la **polea**. El movimiento que se realiza es lineal.

La **polea simple** se puede describir diciendo que está formada por una rueda acanalada por la que se hace pasar una cuerda. De un extremo de la cuerda se sujeta la carga o peso, y del otro se tira aplicando una fuerza.

La fuerza que se aplica para levantar el peso es la misma que el propio peso.

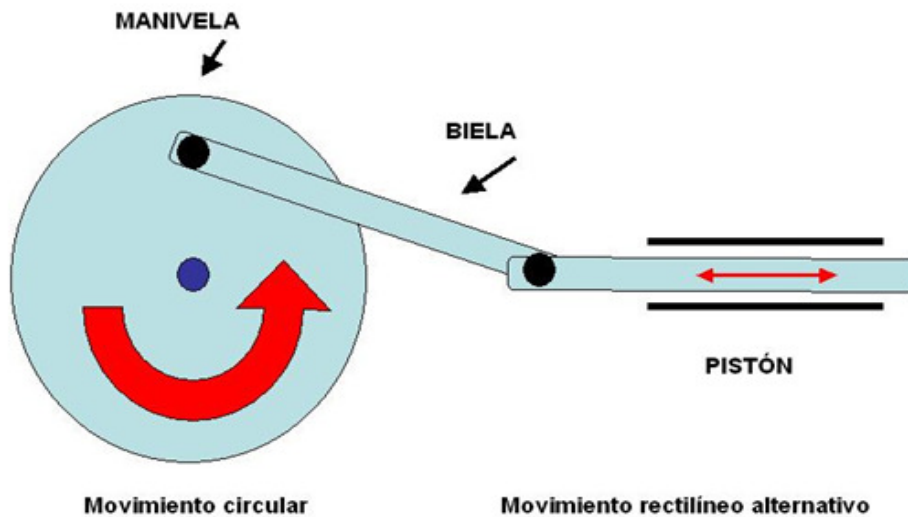


### 3.2. La biela-manivela

El mecanismo **biela-manivela** transforma un movimiento giratorio de la manivela en uno rectilíneo alternativo o de vaivén. Puede funcionar al revés, es decir, el movimiento de vaivén del émbolo puede provocar el giro de la manivela.

Este sistema se utiliza en los motores, en las máquinas de coser y se empleaba en los antiguos trenes.





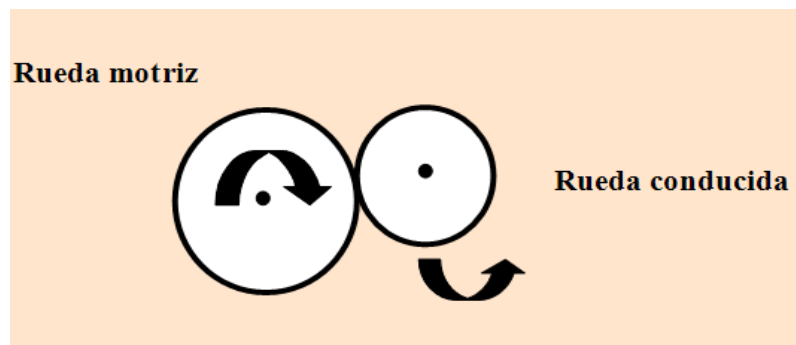
### 3.3. Ruedas de fricción

Este caso es de “**transmisión del movimiento**”. Se fundamenta en que cuando dos superficies cilíndricas entran en contacto, aparece en ellas una fuerza que se llama **fuerza de rozamiento** tal que es capaz de producir el arrastre en la otra rueda.

Son necesarias dos ruedas: la **rueda motriz** o conductora que es la que lleva el movimiento y la **rueda conducida**.

¿Qué pasa con la velocidad a la que giran las ruedas?

Si ambas ruedas son iguales, girarán a la misma velocidad. Sin embargo, lo más probable es que sean de diferente tamaño y por tanto girarán a diferente velocidad.

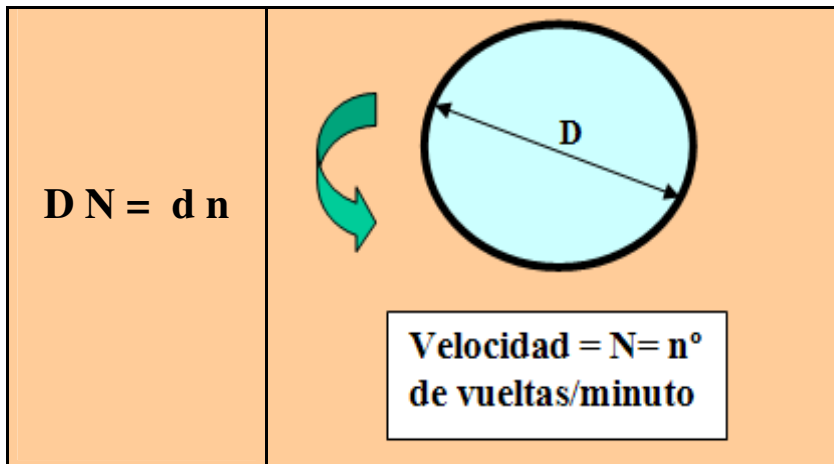


La rueda motriz al dar una vuelta hace un recorrido de  $2R$  ó  $D$  siendo  $2R=D$ . Por lo mismo a rueda receptora realizará un recorrido de  $d$  en un vuelta.

La velocidad a la que gira una rueda es el nº de vueltas/ minuto, y denominamos  $N$  la velocidad de la rueda motriz y  $n$  la velocidad de la rueda conducida.

En recorrido de la rueda motriz y conducida es el mismo puesto que tienen un movimiento solidario (en contacto) y se verifica que  $DN = dn$ , o lo que es lo mismo





### 3.4. Poleas de transmisión

En ocasiones el movimiento se transmite entre dos ejes separados. Para ello contamos con dos poleas solidarias con los ejes y unidas entre sí con una correa. Son las **poleas de transmisión**. El movimiento que se transmite es circular y el sentido de giro de las poleas se puede cambiar según la posición de la polea.

Se puede diferenciar la **polea conductora**, que es la que lleva el movimiento y la **polea conducida** que es a la que se transmite el movimiento.

Se pueden diferenciar entre **poleas multiplicadoras** en las que el diámetro de la polea conductora es mayor que el de la conducida (esquema) y **poleas reductoras**, en las que el diámetro de la polea conductora es menor que el de la conducida

#### 3.4.1. La relación de transmisión

Las poleas giran a la misma velocidad si tienen el mismo diámetro, pero esto no siempre es así: Si una de ellas tiene un diámetro menor tendrá que dar más vueltas en el mismo tiempo.

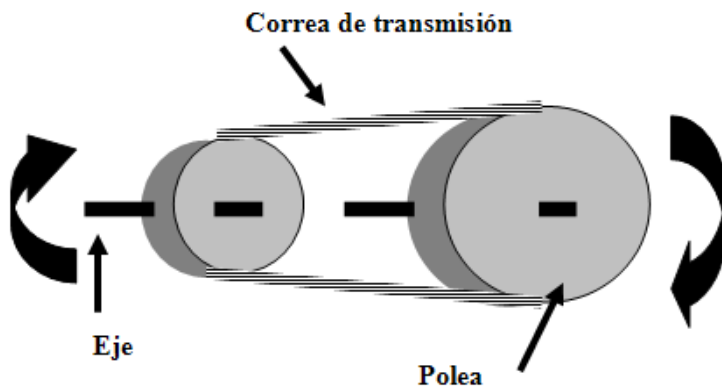
La velocidad de giro se expresa en **rpm** (revoluciones por minuto o vueltas por minuto).

La relación de transmisión se puede determinar:

$$D N = d n$$

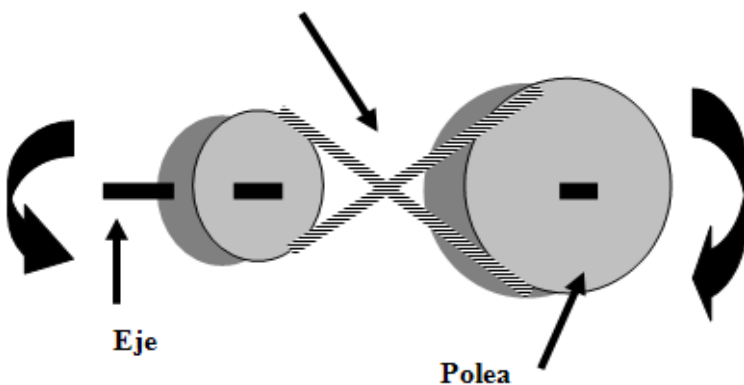
$N = N^\circ$  de rpm de la polea 1  
 $D =$  Diámetro de la polea 1  
 $n =$  Número rpm de la polea 2  
 $d =$  Diámetro de la polea 2

#### 3.4.2. Dirección del giro



Según la colocación de la correa, el sentido de giro de las dos poleas puede ser el mismo o cambiado. En el primer esquema, el sentido de giro de las dos poleas es el mismo.

Correa de transmisión cruzada



Para cambiar la dirección del giro, se cruza la correa

### Ejemplo

Un mecanismo consta de dos poleas y correa. La polea conductora tiene un diámetro de 25 cm y gira a 300rpm. La polea conducida tiene un diámetro de 5cm. ¿Cuál es la velocidad de giro de la polea conducida? ¿Es una transmisión multiplicadora o reductora? ¿Cuál es la dirección de giro de la polea pequeña?

Solución: 1500 rpm. Transmisión multiplicadora. La misma dirección.

## 3.5. Los engranajes

Los engranajes son **piezas dentadas** que transmiten el movimiento circular entre ejes cercanos mediante el empuje que ejercen los dientes de unas piezas sobre otras



*Engranaje*

El encaje de los dientes evita el problema que puede ocurrir en las poleas de transmisión si la correa resbala

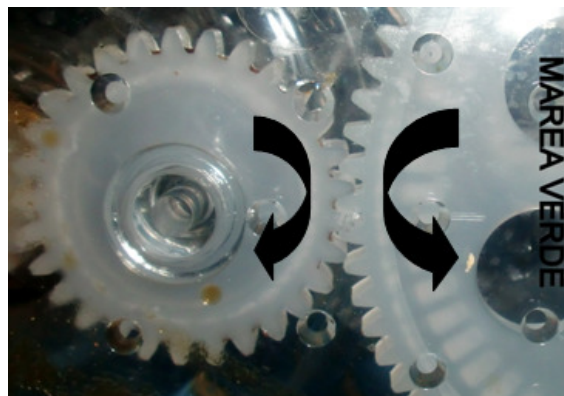


*Mecanismo de un reloj*

Elementos del engranaje: piñón -el más pequeño- y rueda –el mayor-. Al elemento que transmite el movimiento se le denomina conductor, motriz o impulsor y al que lo recibe conducido resistente o seguidor.

**El sentido de giro** de los engranajes en transmisión directa es el contrario el uno de otro. El sentido de giro de los engranajes en una transmisión por cadena es el mismo.

Los **engranajes con cadena** se caracterizan porque transmiten el movimiento entre dos ejes que están unidos solidariamente a sendos engranajes. Una cadena enlaza los engranajes.



### La relación de transmisión de los engranajes

La **velocidad de giro** de los engranajes es inversamente proporcional a sus diámetros.

$$Z_1 n_1 = Z_2 n_2$$

$n_1$  = N° de rpm del engranaje

$Z_1$  = N° de dientes del engranaje 1

$n_2$  = Número rpm del engranaje 2

$Z_2$  = N° de dientes del engranaje 2

### **Ejemplo**

Un mecanismo consta de dos engranajes. El engranaje de mayor tamaño tiene 75 dientes y gira a 200rpm. El engranaje más pequeño tiene 25 dientes. ¿Cuál es la velocidad de giro del engranaje pequeño? ¿Es una transmisión multiplicadora o reductora? ¿Cuál es la dirección de giro del engranaje pequeño?

Solución: 600 rpm. Transmisión multiplicadora. Dirección inversa.

### **3.5.1. Engranajes con cadena**

Los engranajes con cadena se caracterizan porque transmiten el movimiento entre dos ejes que están unidos solidariamente a sendos engranajes. Una cadena enlaza los engranajes.

El ejemplo es la bicicleta: un engranaje grande movido por los pedales transmite el movimiento al eje de la rueda trasera de la bici que está unido a un piñón,

Identifica en la fotografía la cadena y alguno de los engranajes



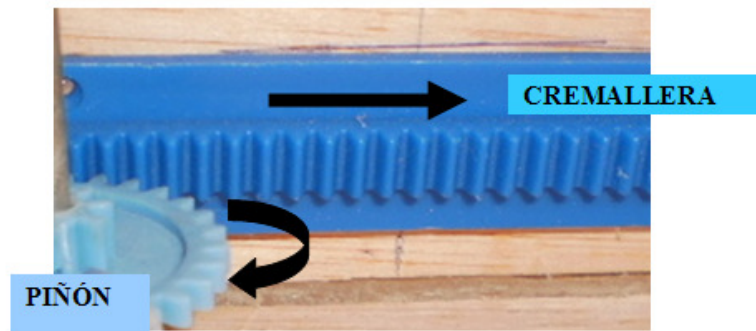
### **3.6. Piñón-cremallera**

Este mecanismo permite la transformación de un movimiento circular (piñón) en uno rectilíneo (cremallera).

La **cremallera** consta de un perfil recto dentado sobre el que se engrana un **piñón**.

El mecanismo **piñón-cremallera** es un operador en el que el movimiento circular del piñón actúa directamente sobre una cremallera, provocando que en ésta se produzca un movimiento rectilíneo respecto al engranaje.

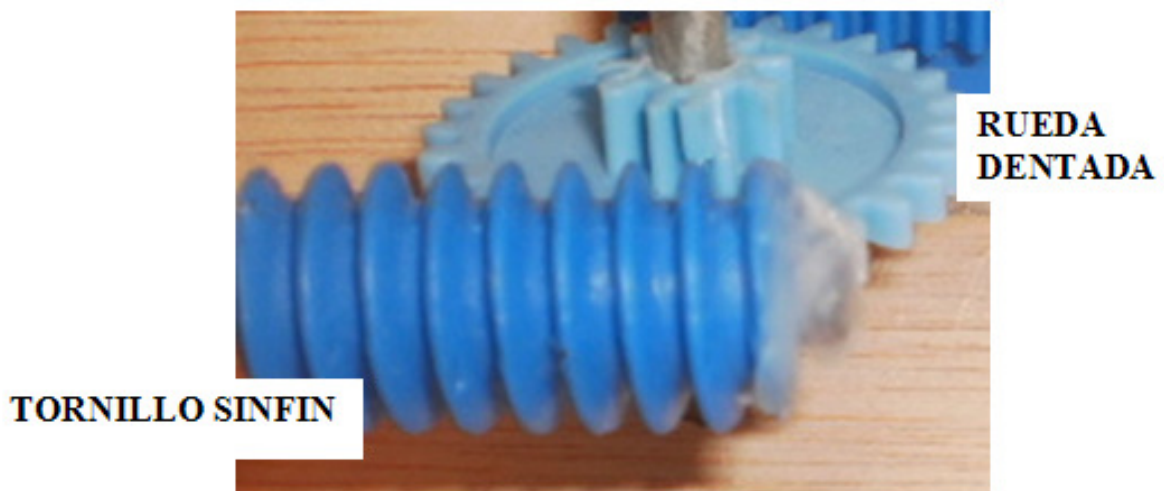
Algunos funiculares de montaña utilizan este sistema: el motor hace girar la rueda sobre la barra dentada obligando al tren a avanzar



### 3.7. Engranaje tornillo sinfin

Constituido por un tornillo que engrana en una rueda dentada cuyo eje es perpendicular al tornillo. Es un conjunto que además de transformar el movimiento, es capaz de multiplicar el esfuerzo que sobre él se transmite.

Un ejemplo de tornillo sinfín lo puedes encontrar en una guitarra española.



### 3.8. Tornillo-tuerca

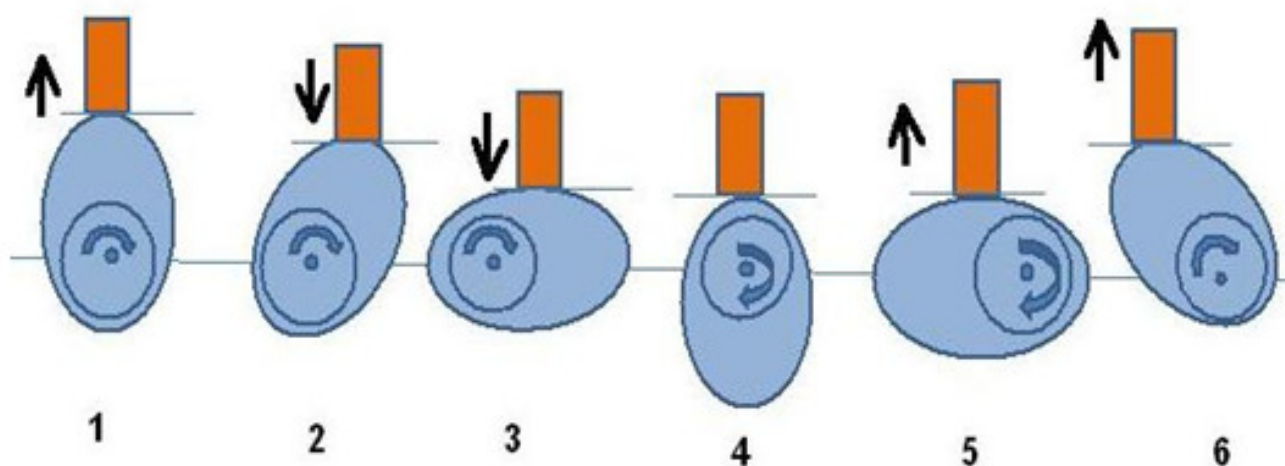
Es un conjunto que además de transformar el movimiento circular de rotación del tornillo en un movimiento lineal del mismo, es capaz de multiplicar el esfuerzo que sobre él se transmite



### 3.9. Leva

Permite transformar el movimiento circular del eje en movimientos alternativos, tanto continuos como discontinuos, de velocidad constante o variable.

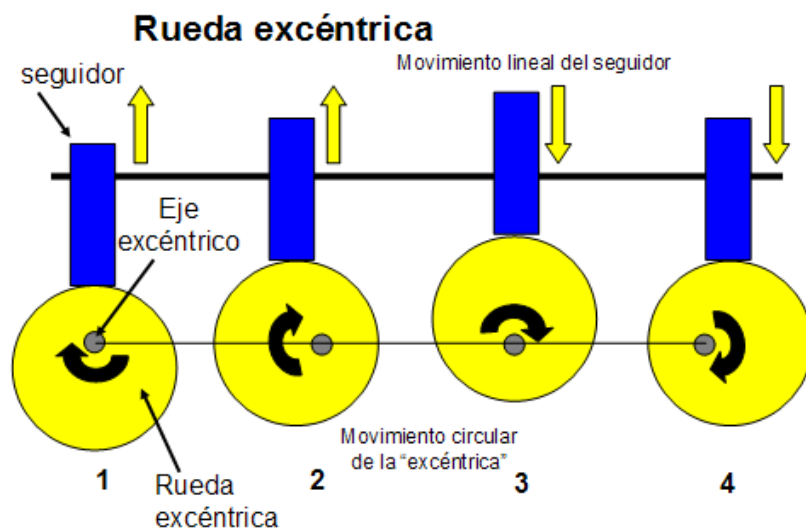
La **leva** tiene forma de una rueda con un resalte. Cuando gira, el resalte empuja una pieza llamada **seguidor** que se mueve en línea hacia arriba (1, 5 y 6) y hacia abajo (3). Durante el tramo sin resalte, el seguidor se para como puedes identificar en las posiciones 3, 4 y 5.





### 3.10. Excéntrica

Transforma un movimiento circular en uno lineal. El centro de giro de la excéntrica no coincide con el centro de la rueda.



## Actividades

Responde las siguientes cuestiones:

1. ¿Qué diferencias hay entre mecanismo y máquina?
2. ¿Cuándo se utiliza la palanca?
3. Estás en el parque en un balancín de 5 metros y quieres levantar a tu hermano de 30 kg. El punto de apoyo se sitúa a 3 m de tu hermano. ¿Cuánto tienes que pesar para alcanzar el equilibrio? *Solución: 45 kg*
4. Tienes una caja de 100kg que quieres levantar del suelo. Para eso cunetas con una barra de madera de 3m de longitud y una piedra que puede hacer de punto de apoyo. Tú pesas 50 kg. ¿Dónde colocarías la piedra para levantar mejor la caja? Razona la respuesta.
5. Asigna a cada instrumento la etiqueta que le corresponda según el tipo de palanca de que se trate:

Tipos de palanca en diferentes instrumentos			
Instrumento	Croquis	Tipo de palanca	Explicación
Pinzas			
Carretilla			
Tijera			

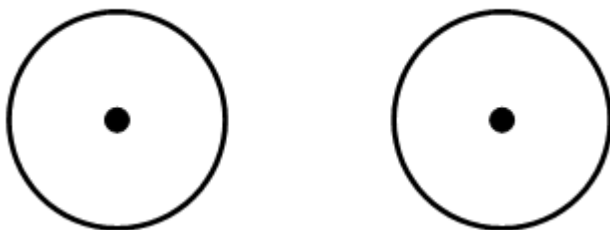


Martillo			
Cascanueces			
Pala			

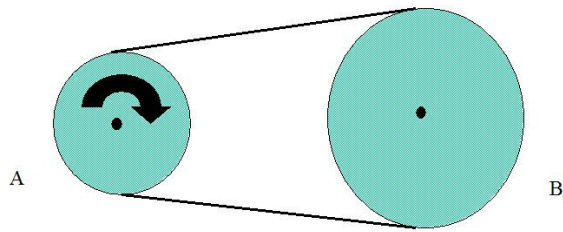
6. ¿Qué es una polea? ¿Cómo funciona? ¿Cuándo la utilizarías ?
7. Señala en los siguientes ejemplos el punto de apoyo, la resistencia y dónde se aplica la fuerza.
- 8.



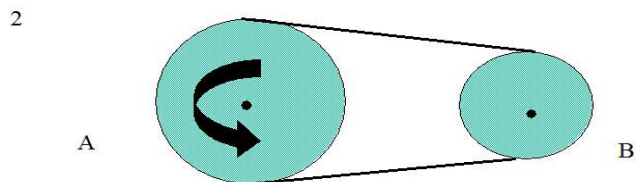
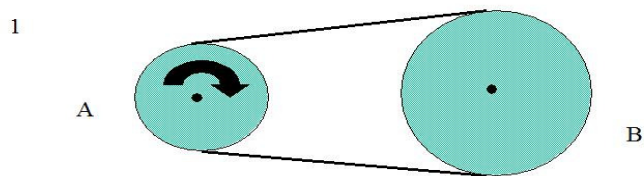
9. Qué diferencia hay entre las máquinas a) polea y b) poleas con correas? Dibuja un esquema de ambos.
10. ¿Cómo cambiarías la dirección de dos ejes solidarios a dos poleas? Dibújalo.



11. Señala en el siguiente esquema la dirección de giro de la polea B.



12. Indica en los esquemas 1 y 2 a) sentido de giro de la polea conducida y b) ¿es mecanismo reductor o multiplicador



13. Dibuja el esquema de un mecanismo de poleas y correas reductor de velocidad.

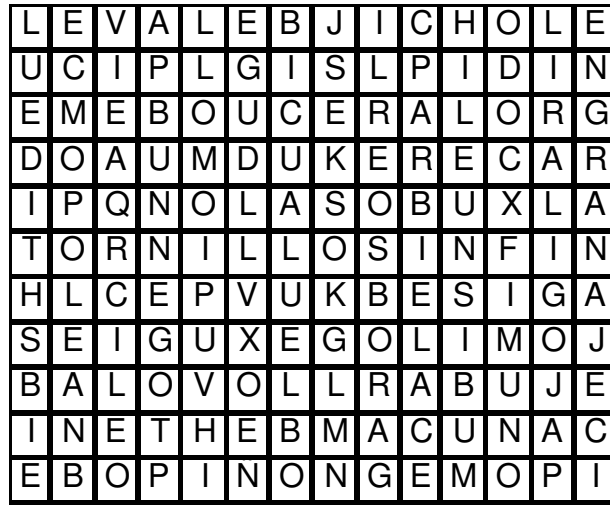
14. Indica cómo funciona este mecanismo de bicicleta de la imagen



---

## SOPA DE LETRAS

Encuentra los siguientes mecanismos en la sopa de letras y defínelos: **Polea, engranaje, piñón, leva, biela, manivela, palanca, tornillo sinfín.**



## PROYECTO PARA HACER EN CASA

Haz con material reciclado una polea . Puedes consultar el canal de youtube tecnobg (<http://youtu.be/Ggg3in3ifyY>)

*Todas las imágenes y dibujos son propiedad de la autora, M. Luz Luna bajo la licencia Creative Commons 3.0*

