

T-6: MECANISMOS

TESO

① Mecanismos de transmisión del movimiento

1.1. Ruedas

1.1.1. Ruedas de fricción

1.1.2. Sistema de ruedas por correa

1.1.3. Relación de transmisión

1.2. Engranajes

1.2.1. Sistema de engranajes

1.2.2. Relación de transmisión

1.3. Tornillo Sinfin-Corona

② Mecanismos de transformación del movimiento

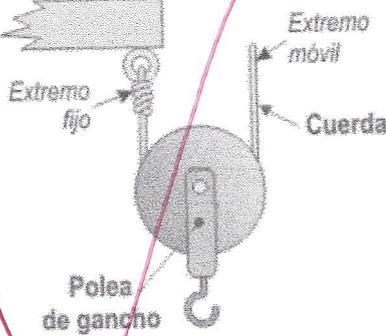
2.1. Piñón - Cremallera

2.2. Biela - Manivela

POLEA MÓVIL

Polea conectada a una cuerda que tiene uno de sus extremos fijo y el otro móvil, de modo que puede moverse linealmente.

La polea móvil se encuentra en equilibrio cuando $F = R/2$; por lo que mediante este sistema la fuerza a realizar para vencer una resistencia se reduce a la mitad. En contrapartida, se necesita tirar del doble de cuerda de la que habría sido necesaria con una polea fija.

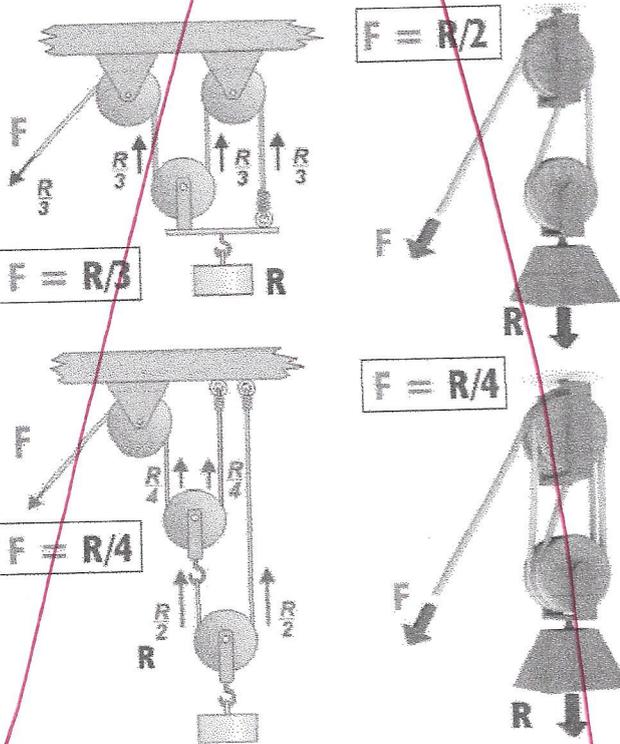


POLIPASTOS O POLEAS COMPUESTAS

Montaje compuesto de varias poleas fijas y móviles. Las poleas fijas se emplean para modificar la dirección de la fuerza que ejercemos sobre la fuerza, mientras que las poleas móviles reducen el esfuerzo a aplicar.

Este tipo de sistema se encuentra en grúas, montacargas, ascensores....

La fuerza necesaria para equilibrar el sistema vendrá dado por el número de poleas, y como estén configuradas. Vemos a continuación algunos ejemplos:



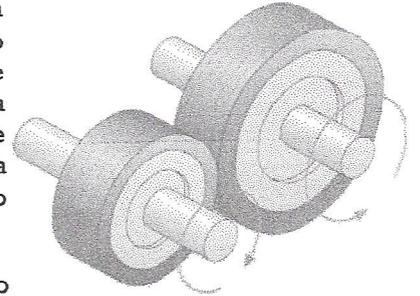
2. MECANISMOS DE TRANSMISIÓN CIRCULAR

2.1. SISTEMAS DE RUEDAS O POLEAS

Estos consisten en sistemas de dos o más ruedas que se encuentran en contacto directo o a través de unas correas.

◆ Ruedas de fricción

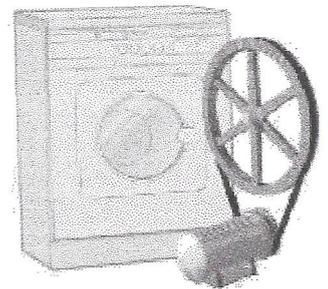
Son sistemas de dos o más ruedas que se encuentran en contacto directo. Una de las ruedas se denomina **rueda motriz** (o de entrada), pues al moverse provoca el movimiento de la **rueda conducida** (o de salida) que se ve arrastrada por la primera. El sentido de giro de la rueda conducida es contrario a la de la rueda motriz.



Usos: para prensar o arrastrar papel, chapas metálicas, de madera, en impresoras, videos (para mover la cinta),

◆ Sistemas de poleas con correa

Son conjuntos de poleas o ruedas situadas a cierta distancia que giran al mismo tiempo por efecto de una **correa**.



En este caso las dos poleas giran en el mismo sentido o en el contrario, según esté colocada la correa.

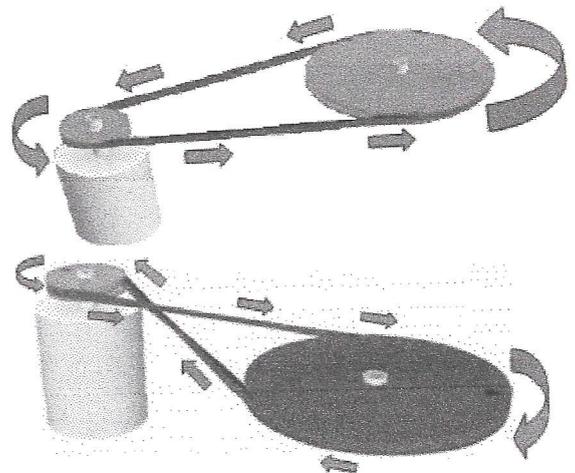


Fig 3: Sistemas de poleas con correa. Sólo si la correa se cruza, el sentido de giro de las poleas se invierte.

Los sistemas de poleas con correa se utilizan en innumerables: máquinas industriales, coches, lavadoras, taladros, juguetes.

Relación de transmisión

Se define la **relación de transmisión** como el cociente entre la velocidad de giro de la rueda conducida y la velocidad de giro de la rueda motriz. Dicha relación depende del tamaño relativo de las ruedas y se expresa mediante la siguiente ecuación:

$$\text{Relación de transmisión} = \frac{D_1}{D_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

Donde:

D_1 y D_2 son los diámetros de las ruedas 1 y 2

n_1 y n_2 son las velocidades de las ruedas motriz y conducida, respectivamente; expresadas en **revoluciones por minuto** (rpm).

Así podemos tener sistemas reductores (cuando la velocidad de la rueda conducida es menor que la de la motriz), sistemas multiplicadores (cuando la velocidad de la rueda conducida es mayor que la de la motriz), o sistemas en los que la velocidad no se modifica.

2.2. ENGRANAJES Y SISTEMAS DE ENGRANAJES

Son sistemas de ruedas que poseen salientes denominados dientes que encajan entre sí. De ese modo, unas ruedas arrastran a las otras. Por tanto, los engranajes transmiten el movimiento circular entre dos ejes próximos (paralelos, perpendiculares u oblicuos).

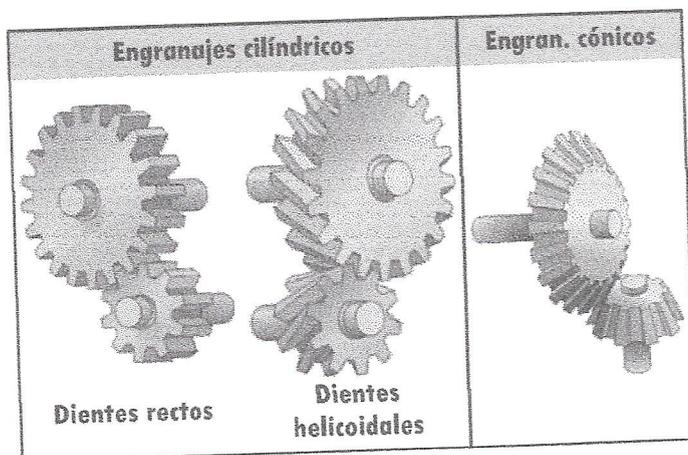
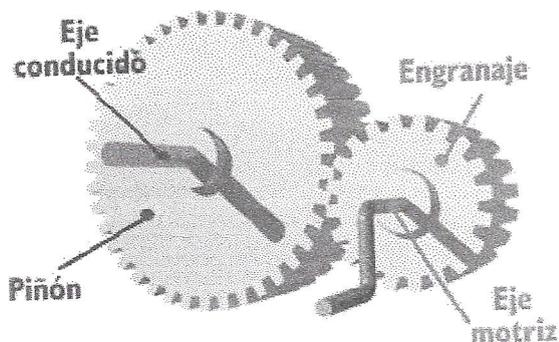
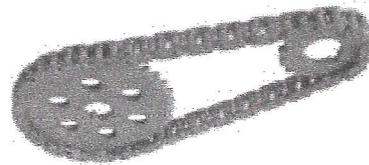


Fig 4: Tipos de engranajes según su forma

Los engranajes adoptan distintas formas, pudiendo ser cilíndricos (de dientes rectos o helicoidales), o cónicos. Todos los dientes de los engranajes en contacto han de tener la misma forma y tamaño (para que encajen).



engranajes unidos por una cadena.

Muchas veces los engranajes forman sistemas de dos o más engranajes, llamados **trenes de engranajes**; o, formando sistemas de

Las aplicaciones de los engranajes son múltiples y muy variadas, incluyendo relojes, bicicletas, coches, motocicletas, batidoras, juguetes....

La **relación de transmisión** entre las velocidades de giro depende en este caso del tamaño relativo de los engranajes; y por tanto, de la relación entre el número de dientes.

$$\text{Relación de transmisión} = \frac{Z_1}{Z_2} = \frac{n_2}{n_1}$$

Donde:

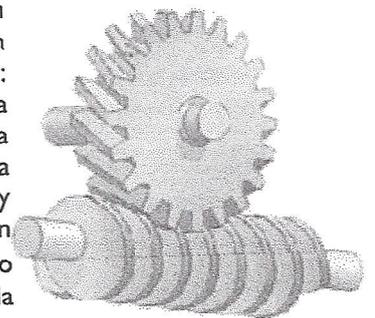
Z_1 y Z_2 son los nº de dientes de la rueda 1 (motriz) y 2 (conducida o piñón), respectivamente.

n_1 y n_2 son las velocidades de los engranajes motriz y conducido (piñón), respectivamente.. Las velocidades se expresan en **revoluciones por minuto** (rpm).

Al igual que ocurría en el casos de sistemas con ruedas, en los sistemas de engranajes podremos tener sistemas reductores (cuando la velocidad del piñón es menor que la de la motriz), sistemas multiplicadores (cuando la velocidad del piñón es mayor que la de la motriz), o sistemas en los que la velocidad no se modifica.

2.3. TORNILLO SINFIN-CORONA

El tornillo sinfín es un mecanismo de transmisión compuesto por 2 elementos: el **tornillo (sinfín)**, que actúa como elemento motriz y la **rueda dentada**, que actúa como elemento de salida y que algunos autores llaman **corona**. La rosca del tornillo engrana con los dientes de la rueda de modo que los ejes de transmisión de ambos son perpendiculares entre sí.



Se emplea en mecanismos que necesiten una **gran reducción de velocidad** (por cada vuelta del tornillo, la rueda dentada avanza un diente) y un aumento importante de la ganancia mecánica: clavijas de guitarra, reductores de velocidad para motores eléctricos, manivelas para andamios, cuentakilómetros....

III. MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN DE MOVIMIENTO

Los **mecanismos de transformación** de movimiento son aquellos que cambian el tipo de movimiento, de lineal a circular (o a la inversa), o de alternativo a circular (o a la inversa). Vamos a ver algunos ejemplos.

1. CONJUNTO MANIVELA-TORNO

Una **manivela** es una barra unida a un eje al que hace girar. La fuerza que se necesita para girar este eje es menor que el que haría falta aplicar directamente.

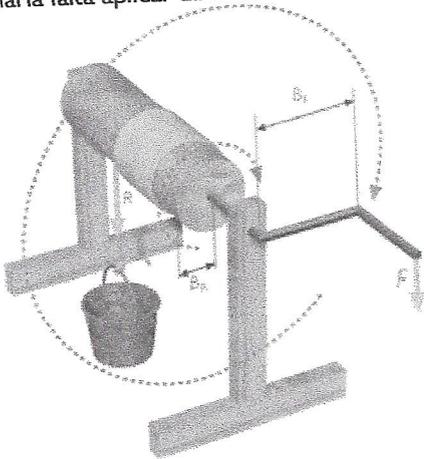


Fig 5: Sistema manivela-torno para elevación de cargas.

El mecanismo **manivela-torno** consiste en un cilindro horizontal (**tambor**) sobre el que se enrolla (o desenrolla) una cuerda o cable cuando le comunicamos un movimiento giratorio a su eje.

Este mecanismo se emplea para :

- **Obtención de un movimiento lineal a partir de uno giratorio:** en grúas (accionado por un motor eléctrico en vez de una manivela), barcos (para recoger las redes de pesca, izar o arriar velas, levar anclas...), pozos de agua (elevar el cubo desde el fondo)
- **Obtención de un movimiento giratorio a partir de uno lineal:** en peonzas (trompos), arranque de motores fuera-borda, accionamiento de juguetes sonoros para bebés...

2. PIÑÓN-CREMALLERA

Este mecanismo está formado por una rueda dentada (**piñón**) que engrana con una barra también dentada llamada **cremallera**.

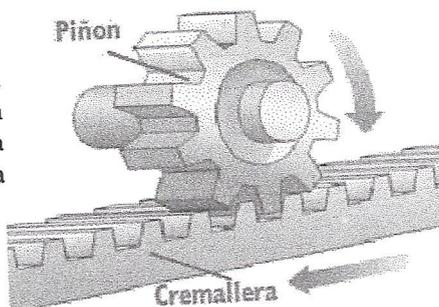
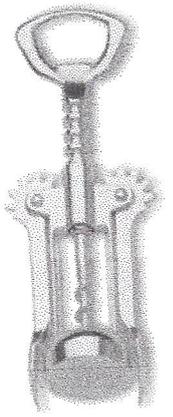


Fig 6: Sistema piñón cremallera.

Este mecanismo permite transformar el movimiento circular del piñón en movimiento rectilíneo en la cremallera (o viceversa). Dicho de otro modo, cuando el **piñón** gira, sus dientes empujan los de la **cremallera**, provocando el desplazamiento lineal de ésta. Si lo que se mueve es la cremallera, sus dientes empujan a los del piñón consiguiendo que éste gire sobre su eje.



Este mecanismo se emplea en el sistema de dirección de los automóviles, columnas de taladradoras, trípodes, sacacorchos, puertas de garajes....

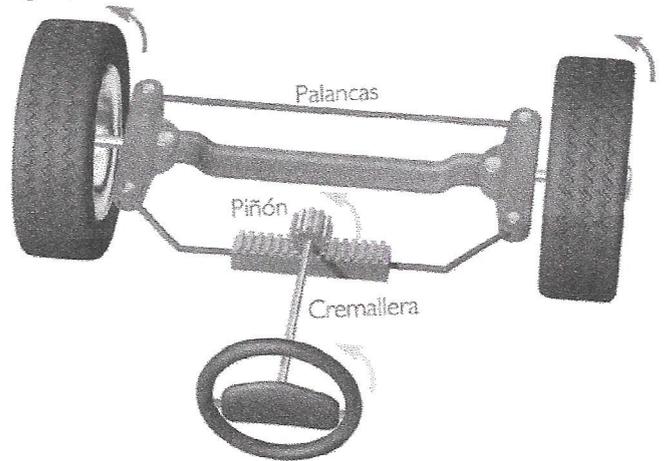


Fig 7: Sistema de dirección de un automóvil a través de un mecanismo piñón-cremallera.

3. TORNILLO-TUERCA

Mecanismo compuesto por un **eje roscado (husillo)** y una **tuerca** con la misma rosca que el eje. Si se gira la tuerca, ésta se desplaza linealmente sobre el husillo (y viceversa).

Así por ejemplo en el gato de los coches, podemos conseguir un movimiento lineal (perpendicular al suelo) a partir de un movimiento circular (al girar la manivela). Otras aplicaciones son las uniones, grifos, compases de rosca, tapones de rosca....

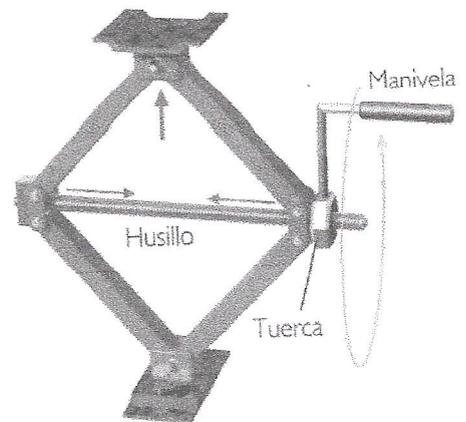


Fig 8: El gato de un coche es un ejemplo del mecanismo husillo-tuerca.

4. EXCÉNTRICA Y LEVA

Una rueda **excéntrica** es una rueda que gira sobre un eje que no pasa por su centro.

Estos sistemas se componen de una pieza de contorno especial (**leva**) o de una rueda excéntrica que recibe el movimiento rotativo a través del eje motriz y de un elemento seguidor que está permanentemente en contacto con la leva por la acción de un muelle.

Ambos son mecanismos que permiten convertir un movimiento rotativo en un movimiento lineal (pero no viceversa). De este modo, el giro del eje hace que el contorno de la leva o excéntrica mueva o empuje al seguidor que realizará un recorrido ascendente y descendente (movimiento lineal alternativo).

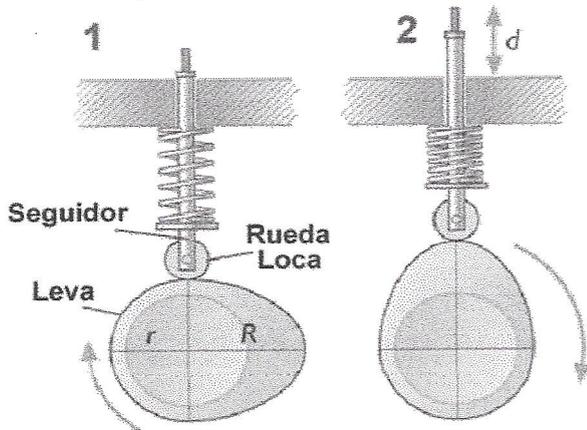


Fig 9: Leva.

Este tipo de mecanismos se emplea en cerraduras, carretes de pesca, cortapelos, depiladoras, motores de automóviles... etc.

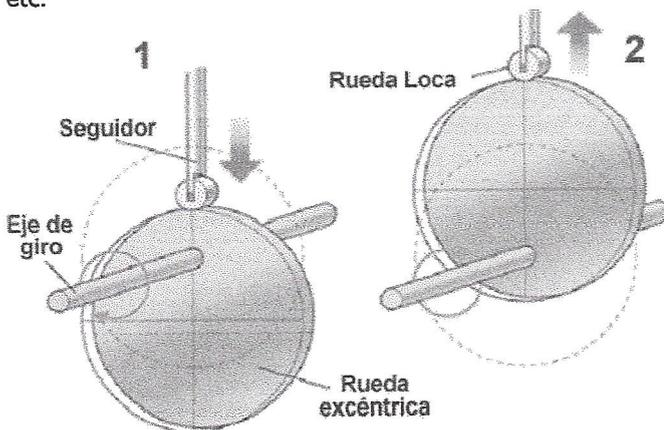


Fig 10: Excéntrica.

5. BIELA-MANIVELA

Este mecanismo está formado por una **manivela** que tiene un movimiento circular y una barra llamada **biela**. La **biela** está unida con articulaciones por un extremo a la manivela, y por el otro a un sistema de guiado (un pistón o émbolo encerrado en unas guías) que describe un movimiento rectilíneo alternativo en ambos sentidos.

Este mecanismo sirve para transformar un movimiento circular en uno lineal o viceversa, ya que es reversible..

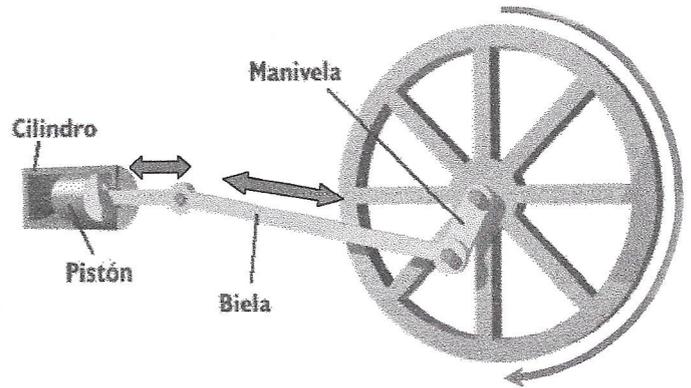


Fig 11: Sistemas biela-manivela.

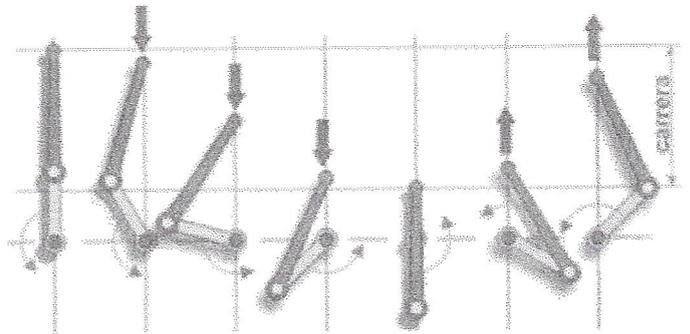


Fig 12: Funcionamiento del sistema biela-manivela: al girar la rueda, la manivela transmite el movimiento circular a la biela, que experimenta un movimiento de vaivén provocando el movimiento del pistón en ambos sentidos.

Este mecanismo se empleó en la locomotora de vapor, empleándose en motores de combustión interna, herramientas mecánicas, máquinas de coser...

6. CIGÜEÑAL

En el caso de los motores se colocan una serie de bielas en un mismo eje acodado, donde cada uno de los codos del eje hace las veces de manivela. A este conjunto se le denomina **cigüeñal**. El cigüeñal transforma el movimiento de las bielas en un movimiento de rotación en el eje.

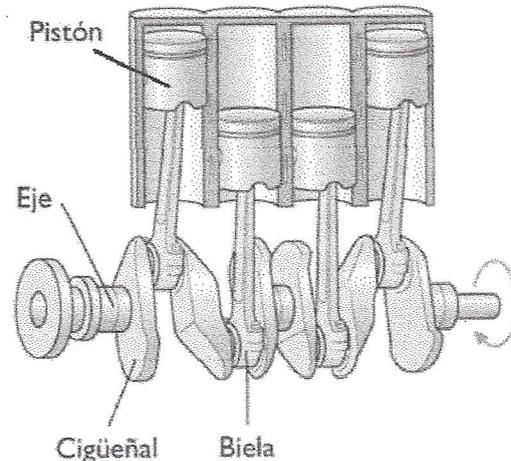


Fig 12: Cigüeñal en un motor de cuatro cilindros.