

TEMA 11: MECANISMOS

11.1.- 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:



Carretilla



Pinzas



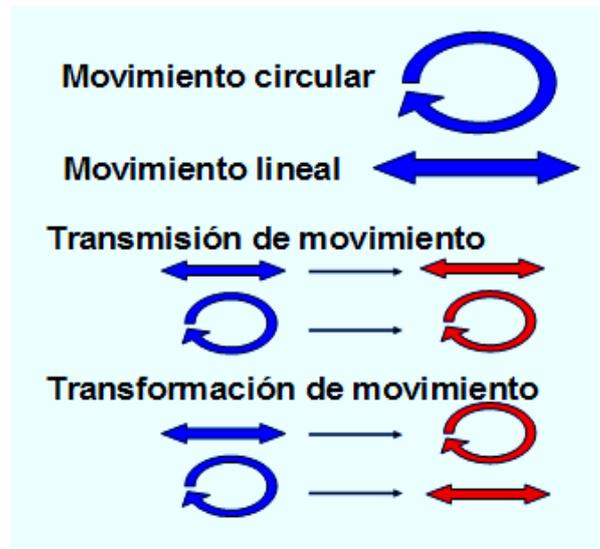
Polea

Cuando se disponen varios dispositivos sencillos conjuntamente, se observa que permiten transmitir y transformar el movimiento y esto da lugar a los llamados **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 lineares 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 que analizaremos en esta unidad

11.2.- MECANISMOS DE TRANSMISIÓN LINEAL

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.

11.2.1. 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.

11.2.2.- 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

11.2.3.- 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.



Plano inclinado



Cuña



Rueda

11.2.4.- 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.

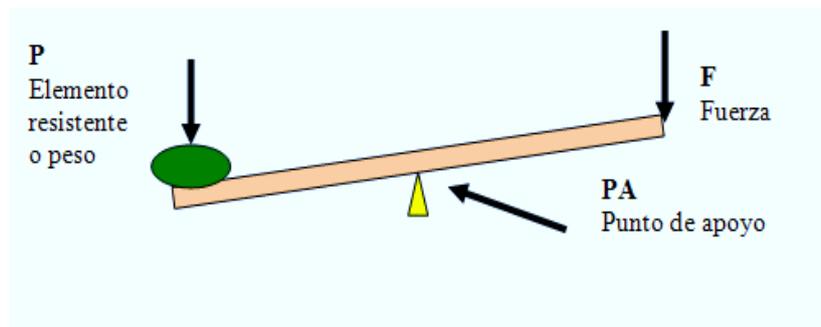
*La **palanca** es entonces una máquina simple, formada por una barra rígida que gira alrededor de un punto sobre el que se aplica una fuerza para vencer una resistencia.*

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*.



Una palanca tendrá **ventaja mecánica**, cuando realizamos una fuerza pequeña para mover un gran peso, sin embargo, decimos que tiene **desventaja mecánica** cuando para mover un peso pequeño, tenemos que realizar una gran fuerza.

11.2.4.1.- 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

Así tendremos:

- a) **DE PRIMER GRADO:** son las que tienen el punto de apoyo entre la resistencia y la fuerza. Ej: balancín



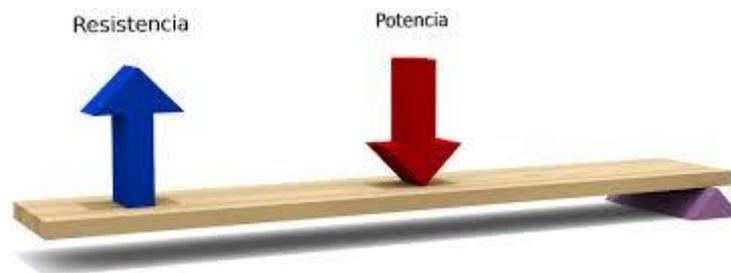
Otros ejemplos: balanza, martillo sacando clavos, tijeras, alicates.

- b) **DE SEGUNDO GRADO:** son las que tienen la resistencia en el medio. Ej: carretilla



Otros ejemplos: abridor de botellas, cascanueces.

- c) **DE TERCER GRADO:** son las que tienen el punto de fuerza en el medio. Ej: caña de pescar

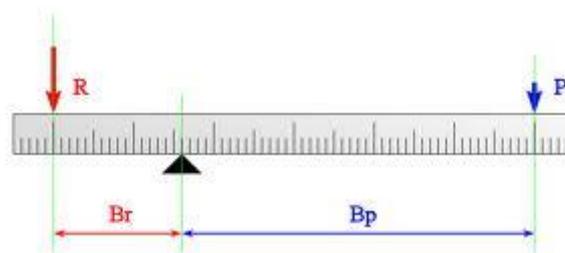


Otros ejemplos: martillo clavando un clavo, pala lanzando arena, pinzas de depilar,

11.2.4.2.- LEY DE EQUILIBRIO DE LA PALANCA

Para entender mejor el principio de funcionamiento de una palanca, deberemos conocer la ley de equilibrio de la palanca que dice que:

“La potencia por su brazo es igual a la resistencia por el suyo”



Matemáticamente:

$$P \times B_P = R \times B_R$$

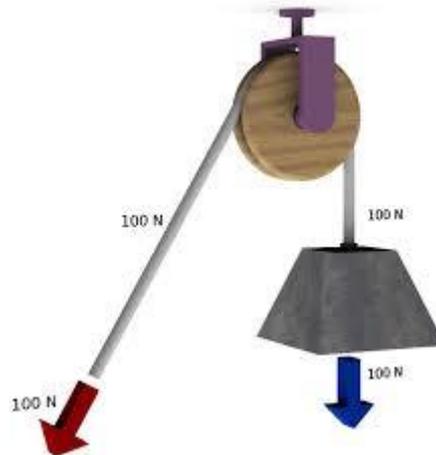
Donde:

- P, fuerza que se aplica en el extremo de la palanca
- R, resistencia que se ha de levantar
- B_P , distancia de la potencia al punto de apoyo
- B_R , distancia de la resistencia al punto de apoyo

11.2.5.- POLEAS

Es una rueda ranurada que gira alrededor de un eje, estando éste sujeto a una superficie fija. Por la ranura de la polea se hace pasar una cuerda, cadena o correa, que permite vencer una resistencia R, aplicando una fuerza F.

- **Polea fija.** Se encuentra en equilibrio cuando la fuerza F es igual a la resistencia R, que representa a la carga; es decir, cuando $F=R$



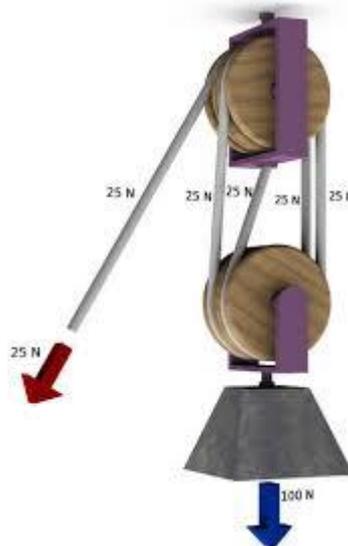
Sirve para cambiar la dirección del esfuerzo y nos permite subir o bajar cargas con facilidad, aunque el esfuerzo aplicado es igual que el peso del objeto que se levanta.

- **Polea móvil.** Es un conjunto de dos poleas, una fija, y otra que puede desplazarse linealmente. Se encuentra en equilibrio cuando $F=R/2$, es decir, el esfuerzo que necesitamos es la mitad que el peso a levantar. A cambio, si tiramos de un metro de cuerda, la carga sólo se levanta medio metro.



- **Polipasto.** Es un tipo especial de montaje constituido por dos grupos de poleas: fijas y móviles.

A medida que aumenta el número de poleas, el mecanismo se hace más complejo, pero el esfuerzo necesario para vencer la resistencia disminuye. Con el polipasto, es posible levantar cargas muy elevadas.



Aquí se cumple que:

$$F = \frac{R}{2n}$$

Donde n , es el número de poleas móviles del polipasto

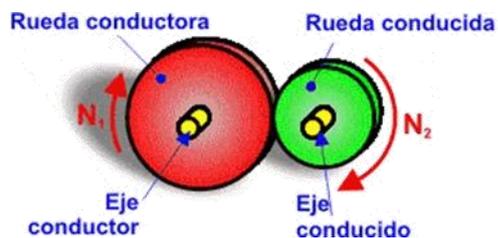
11.3.- MECANISMOS DE TRANSMISIÓN CIRCULAR.

Son mecanismos de transmisión de movimiento circular a movimiento circular.

11.3.1.- RUEDAS O SISTEMAS DE POLEAS

El principio de funcionamiento de las **ruedas de fricción** 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.

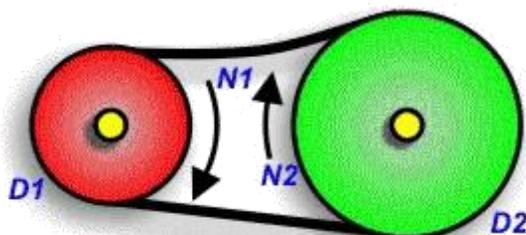
Son necesarias dos ruedas: la **rueda motriz o conductora** que es la que lleva el movimiento y la **rueda conducida**.



Fuente: <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/>

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. Ruedas más pequeñas giran más deprisa.

Los **sistemas de poleas con correas** son conjuntos de poleas o ruedas situadas a cierta distancia, que giran simultáneamente por efecto de una correa. Las poleas giran a la misma velocidad si tienen el mismo diámetro, pero no siempre es así con lo que poleas más pequeñas giran más deprisa.



Fuente:

<http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/>

Vamos a llamar:

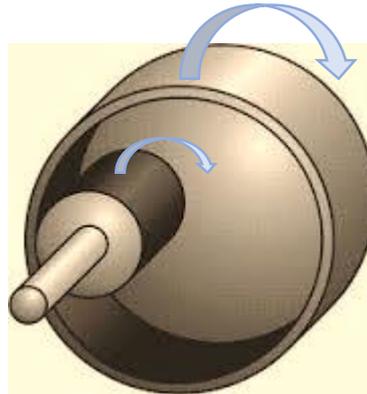
- N_1 , velocidad de la rueda conductora o polea conductora en revoluciones por minuto (1rev= 1 vuelta)
- N_2 , velocidad de la rueda conducida o polea conducida
- D_1 , diámetro de la rueda conductora o polea conductora en mm

- D_2 , diámetro de la rueda conducida o polea conducida

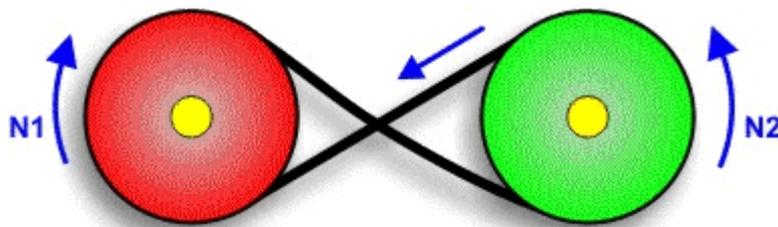
Con esto podemos escribir la **ecuación de transmisión para las ruedas de fricción y los sistemas de poleas**, que será:

$$N_1 \cdot D_1 = N_2 \cdot D_2$$

Los dos mecanismos de transmisión que hemos visto invierten el sentido de giro. Para mantener el sentido de giro, tendríamos los sistemas de ruedas de fricción interiores o sistemas de poleas con correa cruzada.



Ruedas de fricción interiores



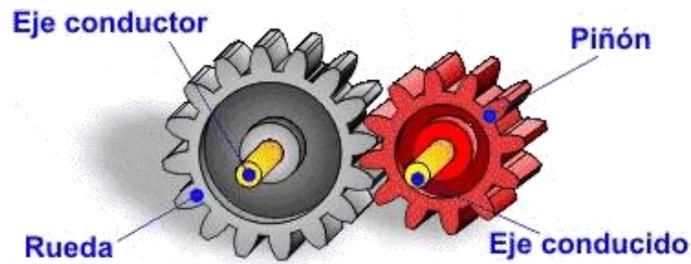
Fuente: <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/>

Sistemas de poleas con correa cruzada

En estos dos tipos de sistemas se verifica igualmente la ecuación de transmisión

11.3.2.- ENGRANAJES

Son juegos de ruedas que poseen salientes denominados dientes, que encajan entre sí, de modo que unas ruedas arrastran a las otras. Todos los dientes han de tener la misma forma y tamaño, y el espacio entre dientes debe de ser el mismo, para que puedan engranar.



Fuente: <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/>

Si definimos:

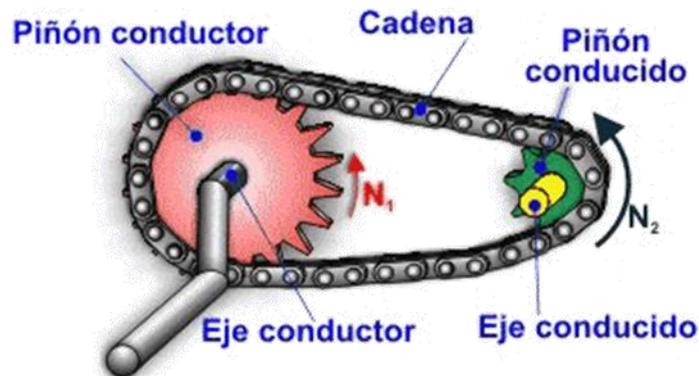
- Z_1 , número de dientes de la rueda
- Z_2 , número de dientes del piñón
- N_1 , velocidad de giro de la rueda en rpm
- N_2 , velocidad de giro del piñón en rpm

Podemos escribir la ecuación de transmisión de los engranajes como:

$$N_1 \cdot Z_1 = N_2 \cdot Z_2$$

11.3.3.- TRANSMISIÓN POR CADENA

Es una “mezcla” de la transmisión por correa y los engranajes. Permite transmitir movimiento entre ejes que están separados entre sí. Evita los resbalamientos de las correas, por lo que permite transmitir más potencia.



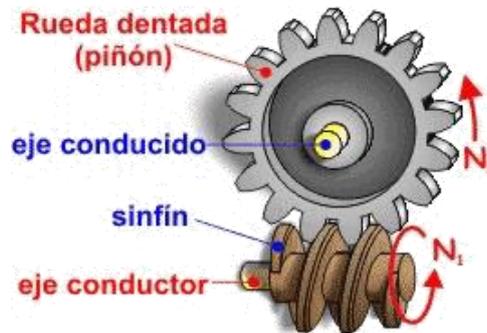
Fuente: <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/>

11.3.4.- TORNILLO SINFÍN-CORONA

Es un mecanismo que sirve para transmitir un movimiento circular entre dos ejes que se cruzan perpendicularmente.

Un tornillo gira engranzado a un engranaje (corona o piñón) de forma que se produce una gran reducción de velocidad.

Es un mecanismo no reversible, ya que si gira el tornillo, también lo hace el engranaje, pero si intentamos hacer girar esta último, el mecanismo permanece bloqueado.



Fuente: <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/>

Por cada diente de corona el sinfín da una vuelta.

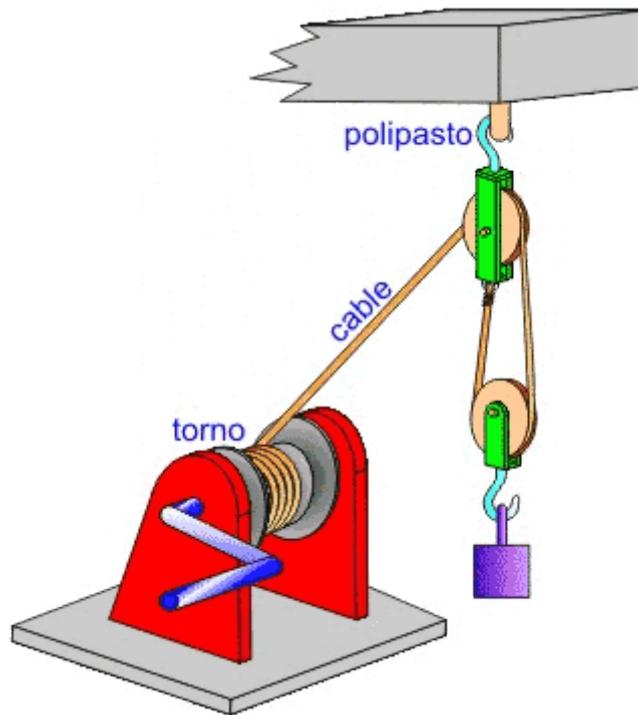
11.4.- MECANISMOS DE TRANSFORMACIÓN DEL MOVIMIENTO

Son aquellos mecanismos que transforman un movimiento circular en rectilíneo, o viceversa.

11.4.1.- CONJUNTO MANIVELA-TORNO

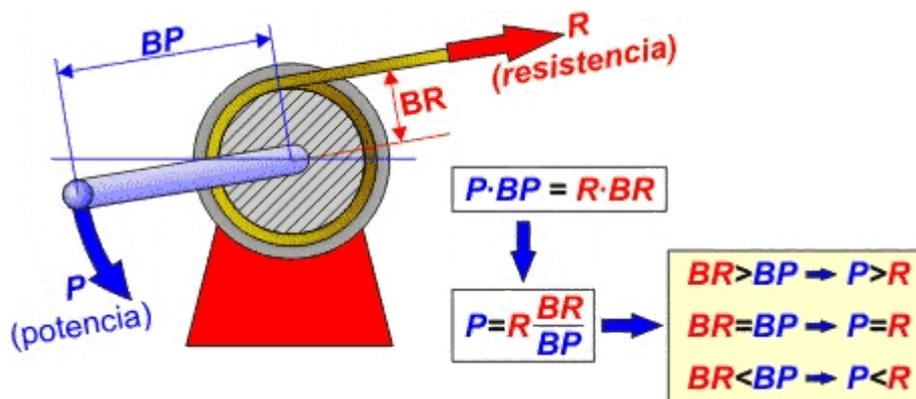
Una manivela es una barra que está unida a un eje al que hace girar. La fuerza necesaria para que el eje gire es menor que la que habría que aplicarle directamente.

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



Fuente: <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/>

Se comporta exactamente igual que una palanca para alcanzar el equilibrio



Fuente: <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/>

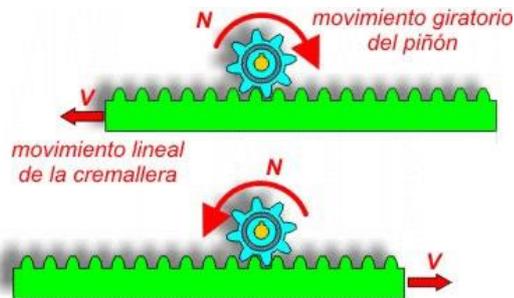
Un torno está en equilibrio cuando se cumple la igualdad que puedes ver en el dibujo. De esta forma, cuanto más larga sea la manivela y menor el diámetro del tambor, mayor será la fuerza que podremos vencer.

11.4.2.- PIÑÓN-CREMALLERA

Se trata de un mecanismo en el que hay una rueda dentada engrazada a una cremallera, es decir una barra recta dentada. Cuando la rueda dentada gira, la cremallera se desplaza con un movimiento rectilíneo.

Este mecanismo es reversible, es decir, que si se desplaza la cremallera, hacemos girar el piñón, con lo que estamos transformando un movimiento rectilíneo en circular.

Se utiliza en direcciones de automóviles, sacacorchos, puertas de corredera, taladradoras, etc.



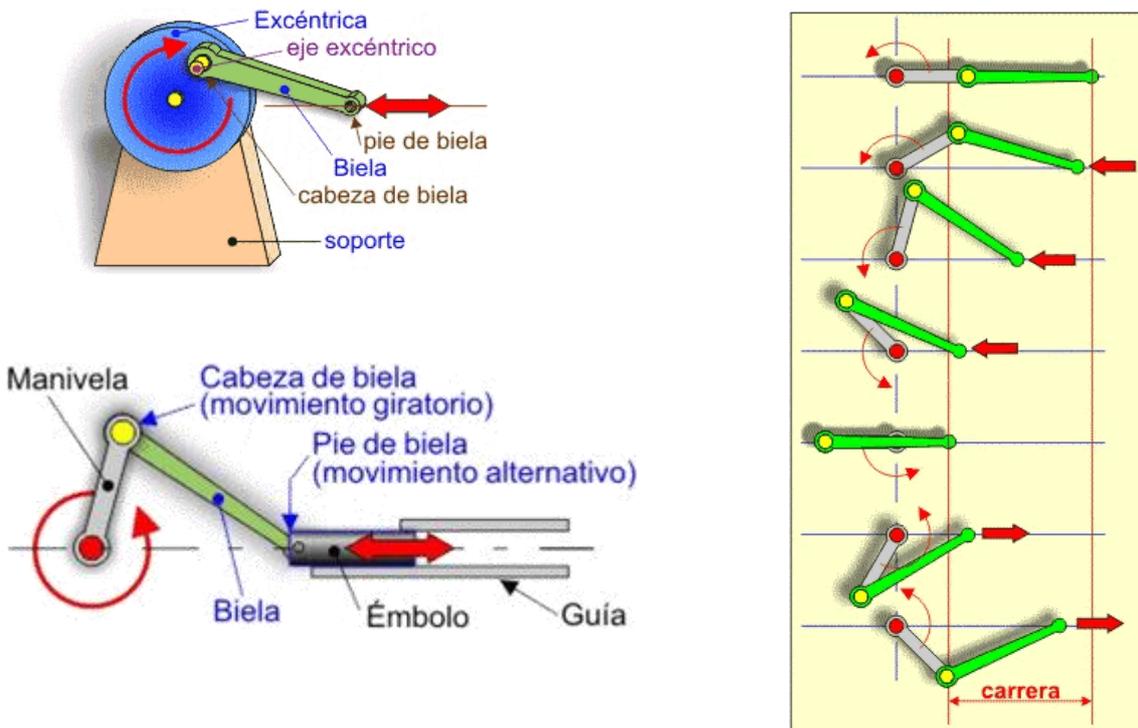
Fuente: <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/>

11.4.3.- 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. Al girar la rueda, la manivela transmite un movimiento circular a la biela que experimenta un movimiento de vaivén.

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

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



Fuente: <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/>

11.5.- OTROS MECANISMOS

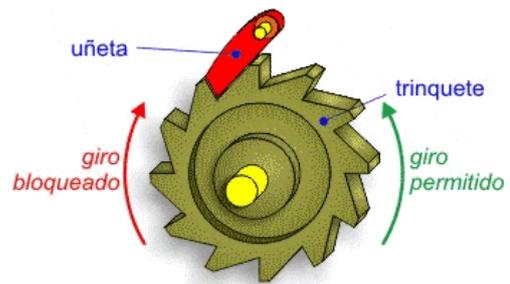
11.5.1.- TRINQUETE

Es un dispositivo de seguridad que permite el giro en un sentido y lo impide en el contrario.

Se utiliza en relojería, como elemento tensor de cables de seguridad en máquinas elevadoras, frenos, etc.

Fuente:

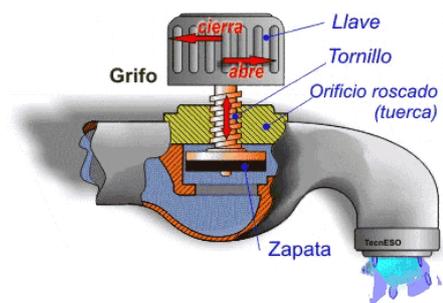
<http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/>



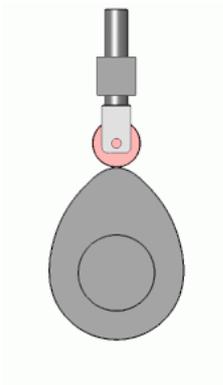
11.5.2.- TORNILLO-TUERCA

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

Fuente: <http://concurso.cnice.mec.es/cnice2006/material107/mecanismos/>



11.5.3.- LEVA

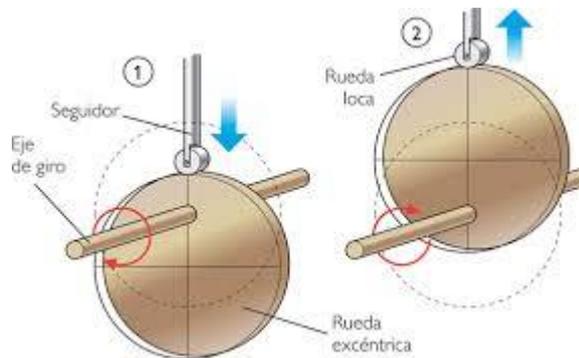


Permite obtener un movimiento lineal alternativo, o uno oscilante, a partir de un giratorio; pero no nos permite obtener el giratorio a partir de uno lineal alternativo (o de uno oscilante). Es un mecanismo no reversible.

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, cerraduras...

11.5.4.- EXCÉNTRICA

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



Todas las imágenes son de libre distribución obtenidas de www.commonswikimedia.org excepto las ya marcadas en el tema.



Proyecto Ingeni@ by Inés González is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).