

BLOQUE IV

ELEMENTOS DE MAQUINAS Y SISTEMAS

1. Mecanismos y sistemas mecánicos

Un mecanismo es un **conjunto de elementos**, conectados entre sí por medio de articulaciones móviles y cuya misión es:

- transformar una velocidad en otra velocidad
- transformar una fuerza en otra fuerza
- transformar una trayectoria en otra diferente o
- transformar un tipo de energía en otro tipo distinto.

Según el número de elementos, los mecanismos se pueden clasificar como:

- **Simples**: si tienen dos elementos de enlace.
- **Complejos**: si tienen más de dos elementos de enlace.

A partir de aquí, definimos **sistema mecánico**

- Un sistema mecánico o máquina es una combinación de mecanismos que transforma velocidades, trayectorias, fuerzas o energías mediante una serie de transformaciones intermedias.

Los movimientos que puede describir un elemento de un mecanismo son:

- Movimiento **rectilíneo**: en un único sentido
- Movimiento **alternativo**: o movimiento de vaivén.
- Moviendo **circular** o de rotación

Los mecanismos (y por extensión los sistemas mecánicos) constan de los siguientes elementos básicos:

1. **Sistema motriz o sistema de entrada**: recibe la energía de entrada, la cual será transformada o transmitida. En un automóvil sería el motor.
2. **Sistema transmisor**: medio que permite modificar la energía o el movimiento proporcionado por el sistema motriz. En un automóvil este sistema estaría compuesto por ejes de transmisión, embragues, caja de cambios, ...
3. **Sistema receptor o sistema de salida**: realiza el trabajo con la salida que le proporciona el sistema transmisor, y es el objetivo del sistema mecánico. En un automóvil este sistema estaría compuesto por las ruedas motrices.

Los mecanismos se pueden clasificar en dos grandes grupos diferenciados:

1. Sistemas de **transmisión del movimiento**: En este caso el sistema motriz y el sistema receptor tienen el mismo tipo de movimiento. En base a esto, podemos encontrar dos tipos de sistemas de transmisión:
 - Mecanismos de **transmisión lineal**: movimiento rectilíneos en movimientos rectilíneos (poleas, palancas, etc)
 - Mecanismos de **transmisión circular**: movimientos de rotación en otra rotación (transmisión por correas, con cadenas, engranajes, ...)
2. Sistemas de **transformación del movimiento**: En este caso el sistema motriz y el sistema receptor tienen distinto tipo de movimiento. En base a esto, podemos encontrar dos tipos de sistemas de transformación:
 - Mecanismos que transforman el **movimiento circular en rectilíneo**
 - Mecanismos que transforman el **movimiento circular en alternativo**

2. Mecanismos de transmisión del movimiento

A. Mecanismos de transmisión lineal

Estos mecanismos “transforman” movimientos rectilíneos en movimientos rectilíneos.

La aplicación fundamental de estos mecanismos reside en la transformación de fuerzas, de manera que la fuerza necesaria para realizar una determinada acción sea menor que la sería precisa si no se utilizase el mecanismo. Destacan la palanca y la polea.

I. La palanca

Consiste en una barra rígida que se articula denominado punto de apoyo (o fulcro), que hace posible que la barra gire.

La fuerza que se sea vencer con la palanca se denomina **Resistencia (R)**, mientras que la fuerza motriz aplicada recibe el nombre de **potencia (F)**. Las distancias de las líneas de acción de estas dos fuerzas al punto de apoyo se conocen como **brazo de resistencia (b_R)** y **brazo de potencia (b_F)**, respectivamente.

Cuando la palanca está en equilibrio, la expresión que define su comportamiento se denomina **Ley de la Palanca**, que se puede enunciar así:

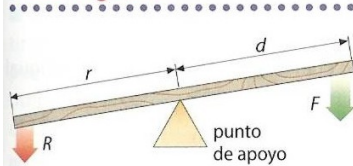
La potencia por su brazo es igual a la resistencia por el suyo.

$$F \cdot b_F = R \cdot b_R$$

Así, si aumentamos la longitud del brazo de la potencia, la potencia que debemos aplicar para vencer una resistencia será menor (el esfuerzo no será tan grande). Lo mismo sucede si disminuimos la longitud del brazo de la resistencia.

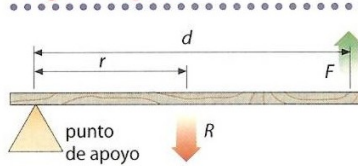
Según la colocación del punto de apoyo, hay tres tipos o géneros de palanca

Primer grado



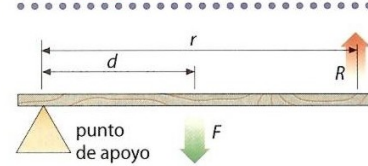
El punto de apoyo se encuentra entre la fuerza aplicada y la resistencia.

Segundo grado



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

Tercer grado



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



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

El efecto de la fuerza aplicada siempre se ve aumentado ($d > r$).

El efecto de la fuerza aplicada siempre se ve disminuido ($d < r$).

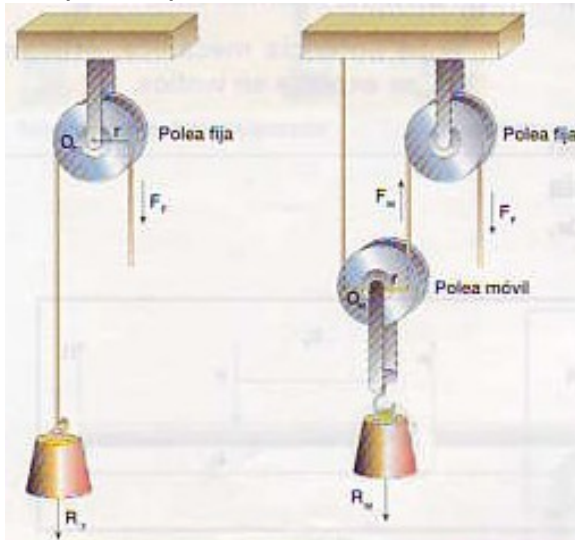
NOTA: hemos catalogado la palanca dentro de los mecanismos que transforman movimientos rectilíneos en otros también rectilíneos (transmisión lineal), aunque en realidad los movimientos de las palancas son curvilíneos. Esto se hace así porque en general el ángulo girado por la palanca es pequeño y en estos casos se puede considerar que el desplazamiento es aproximadamente rectilíneo.

II. la polea

La polea es un disco que puede girar alrededor de su eje y que dispone en el borde de una acanaladura por la que se hace pasar una cuerda, un cable o una correa.

La función que desempeña una polea fija es modificar la dirección de la fuerza aplicada.

Las poleas pueden ser:



- **Fijas:** si su eje de rotación permanece fijo.
- **Móviles:** si su eje de rotación se puede desplazar de forma lineal.

- **Polea fija:** En este caso, los valores de la potencia y la resistencia son iguales.

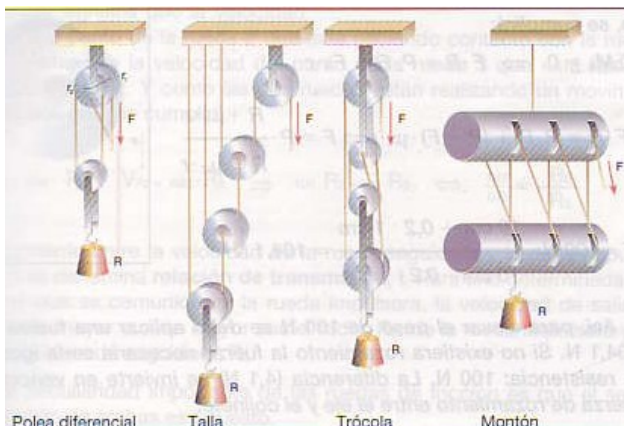
$$F_F = R_M$$

- **Polea móvil:** En este caso la potencia que es necesario aplicar es igual a la mitad de la resistencia que se trata de vencer.

$$F = \frac{R_M}{2}$$

En el caso general de un mecanismo constituido por n poleas móviles, la potencia F necesaria para vencer una resistencia R viene dada por la expresión:

$$F = \frac{R_M}{2^n}$$



Además, en este caso, la distancia recorrida por la resistencia es 2^n veces menor que la que recorre la potencia.

Diferentes modelos de poleas móviles múltiples.