

3. Algunos CONCEPTOS BASICOS.

3.1. Básicos pero Básicos: Impulsor, Seguidor y Factor de Transmisión.

En esta sección en base a ejemplos, se presentan tres conceptos que se consideran básicos, como son el concepto de impulsor, seguidor, y factor de transmisión de un mecanismo. En este sentido se indica que en casi todos los mecanismos suele existir una pieza con la que se da inicio al movimiento y otra encargada de ejecutar la tarea deseada. Tales piezas reciben en ingeniería una variedad de nombres. En este módulo se adoptan los términos *impulsor* y *seguidor*. Se indica que desde un punto de vista matemático, se pueden considerar como la variable independiente y la variable dependiente en una función matemática, o en un ordenador, como los datos de entrada y los resultados o salida. Seguidamente se indica que un parámetro esencial en el análisis de muchos mecanismos es la razón del ángulo girado o distancia recorrida por el seguidor a la correspondiente magnitud del impulsor, y que a tal cociente le daremos el nombre de *factor de transmisión*. Este concepto engloba y generaliza el más conocido de “relación de multiplicación” (o desmultiplicación) comúnmente utilizado al hablar de trenes de engranajes o cajas de cambio. Se indica que es un número con signo, para tener en cuenta el sentido de la rotación, y que se corresponde también con la “relación de velocidades” relativa a sistema de poleas. Se insiste en que el coeficiente o factor de transmisión constituye una característica geométrica del mecanismo y está determinado por las formas y tamaños de las piezas que lo componen. Por último se presenta un ejemplo sencillo.

Estamos rodeados de mecanismos en nuestros hogares, que van desde artefactos sencillos pensados para mantener cerradas puertas y ventanas hasta bicicletas, cortacéspedes, lavadoras y automóviles. Tal vez en nuestro trabajo nos acompañen a diario máquinas de escribir, tornos, tractores, grúas o robots. ¿Qué tienen en común? ¿Sabremos analizar con provecho la amplia gama de mecanismos que podemos observar?

Para empezar, todos los mecanismos entrañan partes móviles, piezas que interaccionan unas con otras para convertir movimientos de ciertos tipos en movimientos distintos, que pueden ser parecidos o muy diferentes de los movimientos originales. La cerradura de una puerta nos proporciona un ejemplo claro (Imagen 25).



Imagen 2.25. Cerradura típica.

Al insertar la llave en la cerradura y hacerla girar, el pasador del cerrojo se corre hacia afuera o hacia adentro, según el sentido del giro. El proyectista, al diseñar el mecanismo, ha de establecer cuanto deberá salir el pasador, el valor del ángulo que es razonable que haya de girar la llave y, por fin, el método de transformación de un movimiento en otro. Hasta aquí, los problemas son, en esencia, geométricos. Otros aspectos del diseño atañen a los materiales a utilizar, la facilidad de elaboración de las piezas, la seguridad, etc., que no son materia de este módulo.

En casi todos los mecanismos suele existir una pieza con la que se da inicio al movimiento y otra encargada de ejecutar la tarea deseada. Tales piezas reciben en ingeniería una variedad de nombres, como impulsor y seguidor, primario y secundario, o maestro y esclavo (Imagen 26). Desde el punto de vista matemático, podemos considerarlos como la variable independiente y la variable dependiente en una función matemática, o en un ordenador, como los datos de entrada y los resultados o salida. Sin duda nos es familiar el diagrama en picadora de carne tantas veces utilizado para representar funciones, donde tal analogía es explícita. Un mecanismo transforma el movimiento de entrada en otro movimiento, lo mismo que un ordenador procesa los datos que se le introducen y una matriz define una aplicación de pares ordenados en pares ordenados.

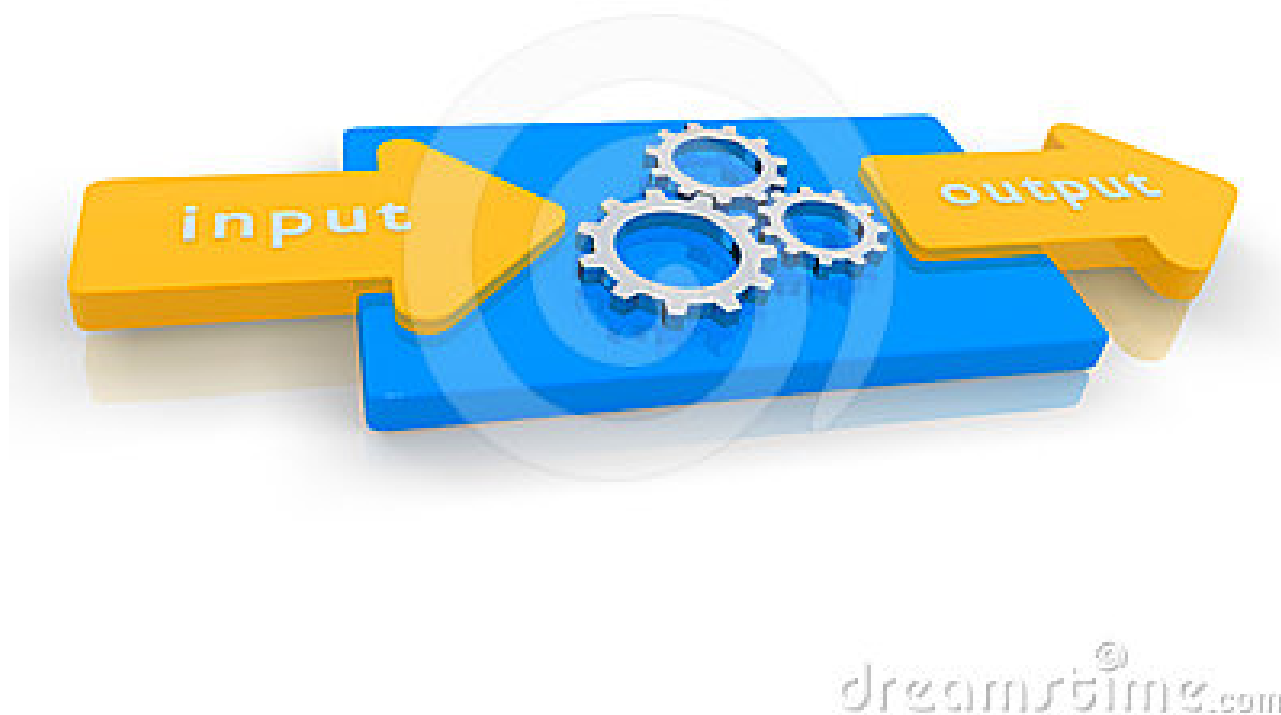


Imagen 2.26. Impulsor (input) - Seguidor (output).

Hemos adoptado en este módulo los términos **IMPULSOR** y **SEGUIDOR**. En el caso del mecanismo de la cerradura, la llave actúa como impulsor y la corredera o pasador es el seguidor.



Imagen 2.27. Barras de pegamento.

Tenemos más ejemplos en las barras de cola (Fig. 21) o en los lápices de labios. El impulsor corresponde al extremo giratorio y el seguidor es la barra de cola o carmín.

Un parámetro esencial en el análisis de muchos mecanismos es la razón del ángulo girado o la distancia recorrida por el seguidor a la correspondiente magnitud del impulsor; tal cociente ha recibido el nombre de **FACTOR DE TRANSMISION**. Este concepto engloba y generaliza el más conocido de relación de multiplicación (o desmultiplicación) comúnmente utilizado al hablar de trenes de engranajes o cajas de cambio, que es un número con signo, para tener en cuenta el sentido de rotación. Se corresponde también con la relación de velocidades relativa a sistemas de poleas. El coeficiente o factor de transmisión constituye una característica geométrica del mecanismo y está determinado por las formas y tamaños de las piezas que componen el mecanismo.

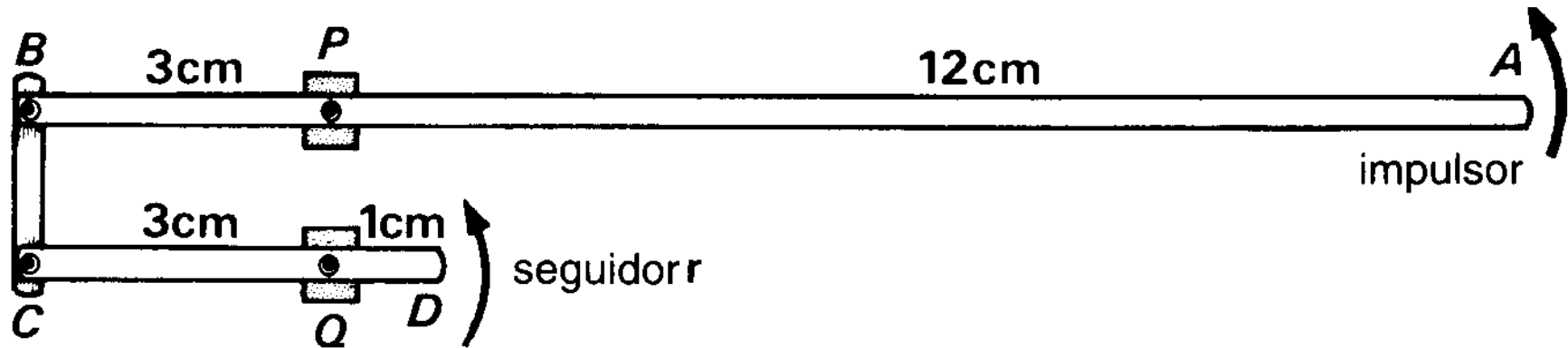


Imagen 2.28. Mecanismo de tres barras.

Para mejor valorar la noción de factor de transmisión y sus propiedades multiplicativas, fijémosnos en el mecanismo mostrado en la Imagen 28, compuesto por tres barras, AB, BC y CD, que pueden girar libremente en torno a B y a A, así como sobre unos pivotes fijos, P y Q.

Supongamos que el punto A sea desplazado una distancia igual a d cm. Entonces B se moverá una distancia de $d/4$ cm, puesto que $BP = AP/4$; así pues, el factor de transmisión desde A hasta B es $1/4$, lo que denotamos $T(AB) = 1/4$. Ahora bien, PBCQ es un paralelogramo, por lo que C sufrirá el mismo desplazamiento que B. Se sigue que $T(BC) = 1$. Además, como CQ es $3 \cdot DQ$, el factor de transmisión desde C hasta D es $T(CD) = 1/3$. Un momento de reflexión nos hará ver que el factor de transmisión desde A hasta D vendrá dado por el producto de los factores de transmisión individuales, así:

$$T(AD) = T(AB) T(BC) T(CD) = \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{1} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{12}$$

Este tipo de análisis es característico de muchos de los temas siguientes y resulta de importancia crítica para la comprensión de muchos mecanismos.