LAS MÁQUINAS SIMPLES

1 ¿ Qué son las máquinas simples?

Una **máquina** es un dispositivo que facilita la **realización de un trabajo**, reduciendo el esfuerzo necesario gracias a la modificación de la magnitud o de la dirección de las fuerzas que se precisan para llevarlo a cabo.

Las **máquinas simples** son aquellas que realizan su función en **un solo paso**. Su acción se basa en distintas estrategias:

- Cambian la dirección de una fuerza.
- Aprovechan la fuerza de la gravedad para levantar pesos.
- Aumentan la distancia entre la fuerza aplicada y la resistencia a mover.



La **carretilla** es una máquina simple que se utiliza para transportar objetos pesados. Está formada generalmente por una sola rueda, un cajón para depositar la carga, dos varas y dos pies para apoyar en el suelo.

Recuerda

Para no cometer errores de cálculo, es necesario saber cuáles son las unidades de las magnitudes en el Sistema Internacional de Unidades (SI):

- La **fuerza**: newton (N).
- La **masa**: kilogramo (kg).
- La **longitud**: metro (m).
- La **aceleración**: metro por segundo al cuadrado (m/s^2).

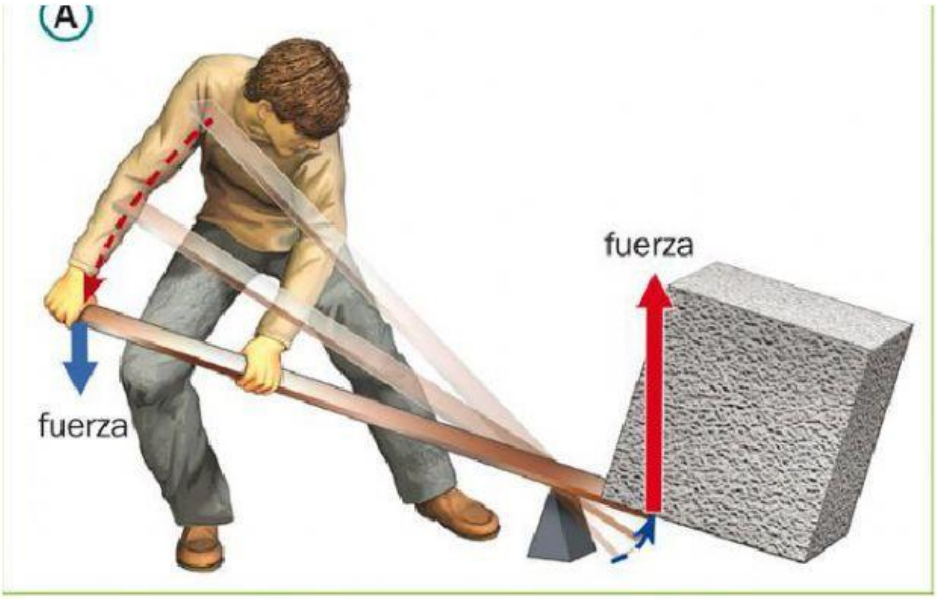
LIVEWORKSHEETS

Podemos clasificar las máquinas simples en dos familias:

- La familia de la **palanca**: pertenecen a este grupo la **palanca**, la **rueda** y la **polea**.
- La familia del **plano inclinado**: forman parte de este grupo el **plano inclinado**, la **cuña** y el **tornillo**.

2 La palanca

Una **palanca** es una máquina simple que está compuesta por una **barra rígida** apoyada sobre un punto de soporte, llamado **fulcro**. El esfuerzo que realizamos para levantar una carga se denomina **fuerza** y el peso de la carga a levantar es la **resistencia**.



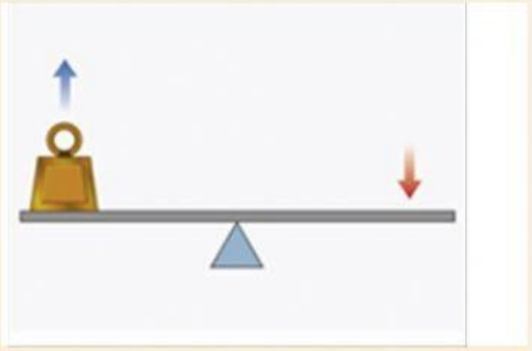
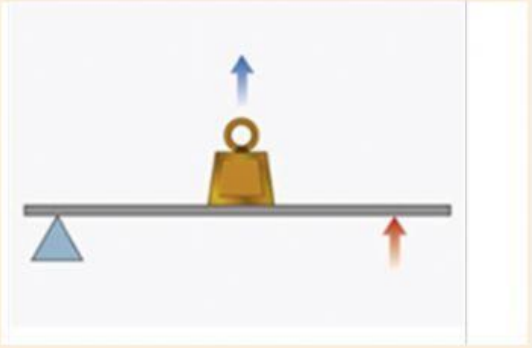
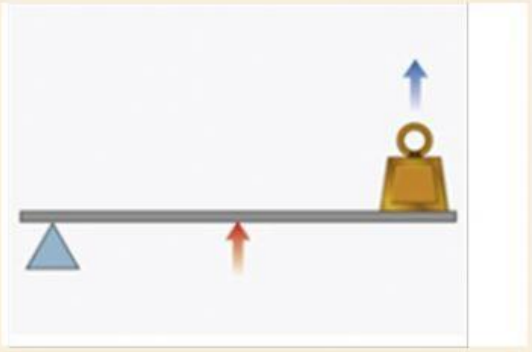
Esquema de las magnitudes físicas (fuerzas y longitudes) que intervienen en el trabajo de una **palanca**.

Dependiendo de los lugares donde se sitúen la fuerza, la resistencia y el fulcro, tenemos tres tipos de palancas:

- De **primer grado** o **género**: el fulcro se sitúa entre la fuerza y la resistencia.
- De **segundo grado** o **género**: la resistencia se sitúa entre el fulcro y la fuerza.
- De **tercer grado** o **género**: la fuerza se sitúa entre el fulcro y la resistencia.

LIVEWORKSHEETS

Los tipos de palancas

GRADO	REPRESENTACIÓN	EJEMPLOS
Primero		Balancín, remos, cortaúñas o tijeras.
Segundo		Sacacorchos o carretilla de obra.
Tercero		Pinzas, caña de pescar o pala.

En cualquier tipo de palanca, ya sea de primer, segundo o tercer grado, **siempre** se cumple la ley de la palanca, que afirma que la **fuerza***F* multiplicada por el **brazo de la fuerza**, es decir, la distancia que hay entre esta y el fulcro (d_1), es igual a la **resistencia***R* por el **brazo de la resistencia**, que es la distancia que hay entre la resistencia y el fulcro (d_2). La fórmula de esta ley es:

$$F \cdot d_1 = R \cdot d_2$$

LIVEWORKSHEETS

Para conocer la utilidad de una palanca u otra máquina, se calcula la **ventaja mecánica**, que se designa con la letra *i*. La ventaja mecánica no tiene unidades.

$$i = \frac{R}{F}$$

Si el resultado de ***i*** es **mayor que 1**, tenemos ventaja mecánica, lo que significa que gracias a la máquina utilizamos menos fuerza de la que emplearíamos si no la tuviésemos.

3 La rueda

La **rueda** es una máquina simple que consiste en un **elemento circular** unido a un **eje** central. Presente en diferentes máquinas complejas, la rueda ha permitido desarrollar la tecnología mecánica.



Las **ruedas** de carro hechas de madera son uno de los ejemplos más antiguos de este tipo de máquinas simples.

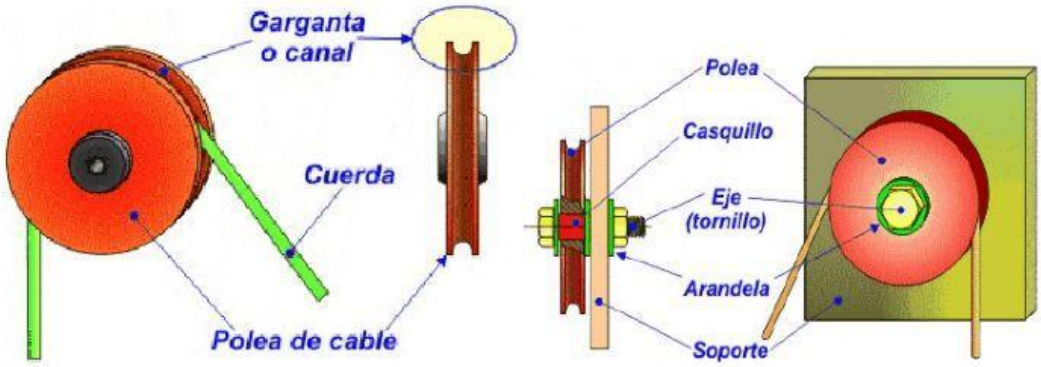
4 La polea

Una **polea** es una máquina simple que se compone de una **rueda acanalada** por donde pasa una **cuerda**. Existen tres tipos de poleas:

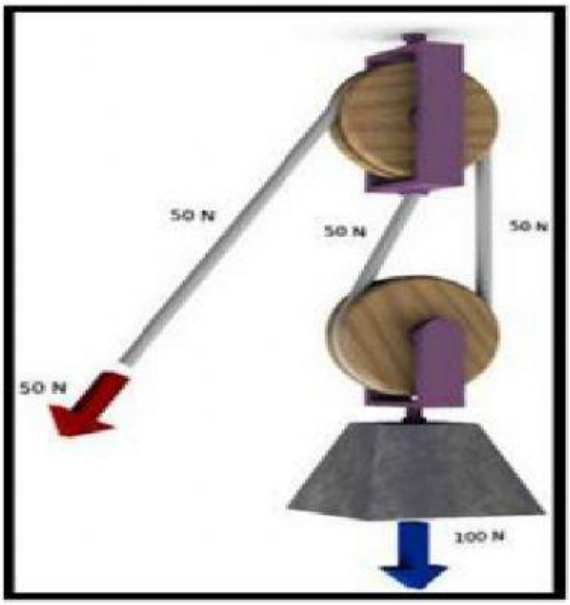
- Las **simples**: su ventaja mecánica es 1, es decir, no reducen la fuerza que se ejerce, pero posibilitan cambiar su dirección, por lo que facilitan la ejecución del movimiento. La polea simple puede ser de dos tipos:
  - La **polea simple fija**: está fijada en un punto, no se mueve.
  - La **polea simple móvil**: no está fijada en ningún punto. Se sujeta con las propias cuerdas que la recorren.

LIVEWORKSHEETS

Una polea simple se puede interpretar como una palanca de primer grado con el **diámetro** de la rueda como barra y el **eje** en la mitad como fulcro.

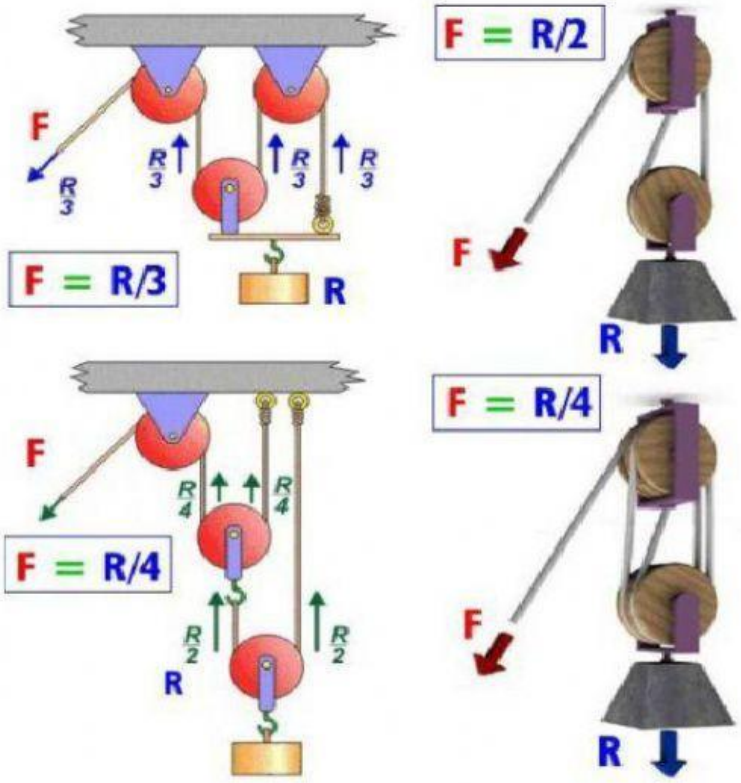


- Las **dobles**: están compuestas por una polea fija y una polea móvil. La carga se ata a la polea móvil y permiten una ventaja mecánica de 2; es decir, que se divide por dos la fuerza realizada, pero se requiere el doble de cuerda.



LIVEWORKSHEETS

- Los **polipastos**: son un conjunto de poleas fijas y móviles. Cuantas más poleas móviles formen el conjunto, mayor es su ventaja mecánica, que calculamos multiplicando el número de poleas móviles por dos.



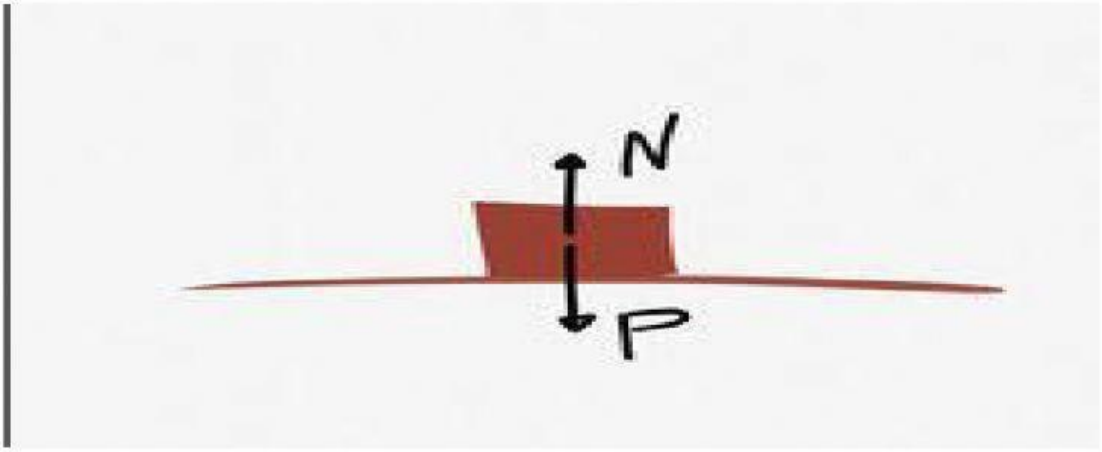
5 El plano inclinado

Un **plano inclinado** es una **superficie plana con una inclinación** respecto a la horizontal del suelo.

Recuerda

Sobre un cuerpo en reposo, aunque esté inmóvil, actúan una serie de fuerzas, como el **peso**, producto de la gravedad; la fuerza de reacción **normal**, perpendicular al plano de apoyo; y el **rozamiento** con la superficie de contacto.

LIVEWORKSHEETS



Descomposición de las **fuerzas** que actúan sobre un cuerpo en la horizontal del suelo: como la **fuerza normal** es igual al **peso**, el cuerpo se encuentra en **equilibrio**.

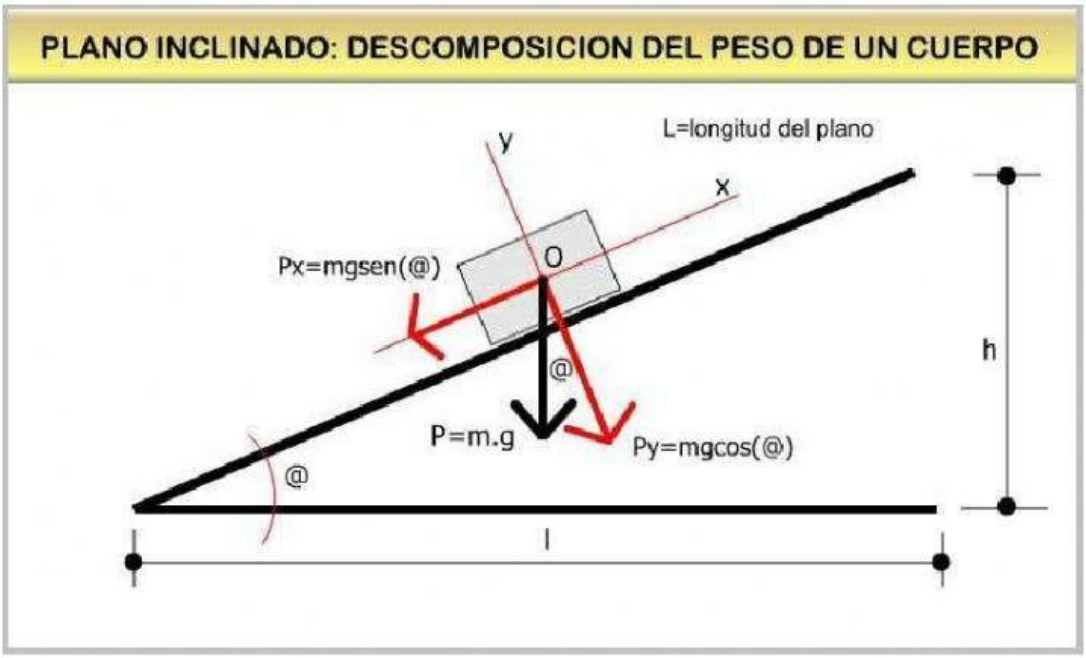
Cuando un objeto se encuentra sobre un plano inclinado, la **fuerza normal cambia su dirección**, ya que siempre es **perpendicular a la superficie**. De esta manera, la fuerza normal compensa una parte del peso del objeto y para desplazarlo solo tenemos que vencer la componente del peso paralela al plano inclinado y no su totalidad, como sucedería si estuviera plana en el suelo.

Para subir un cuerpo por un plano inclinado, se utiliza **menos fuerza** que si estuviera plano en el suelo. En el plano inclinado se aplica la fórmula:

$$F \cdot l = R \cdot h$$

Donde F es la **fuerza** que se emplea, expresada en newtons (N); l es la **longitud** del plano inclinado, en metros (m); R es la **resistencia** del objeto, en newtons; y h es la altura del plano inclinado, en metros.

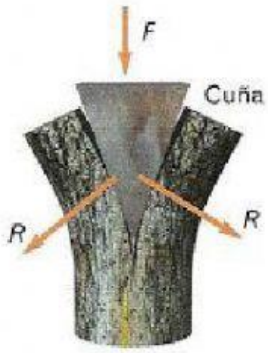
LIVEWORKSHEETS



Descomposición de las **fuerzas** sobre un cuerpo en un **plano inclinado**. La reacción de la **normal** compensa la componente *Py*, por lo que al tirar solo hay que vencer la componente *Px*, menor que el peso *P* total.

6 La cuña

Una **cuña** es una máquina simple formada por **dos planos inclinados opuestos**, que conocemos popularmente como **puntas**. Su función principal es introducirse en un objeto y separarlo en dos partes, o separar dos objetos unidos. La punta de una flecha, un hacha, un punzón o cualquier instrumento cortante con filo son ejemplos de cuñas.





Una **cuña** se utiliza, por ejemplo, para partir con facilidad un tronco, que rompe al clavarse en su superficie.

LIVEWORKSHEETS

7 El tornillo

Un **tornillo** es un **plano inclinado** enrollado alrededor de un **eje** central que permite elevar objetos con gran facilidad o facilita su introducción y fijación sobre una superficie.

El **tornillo de Arquímedes** o **tornillo sin fin** es un ejemplo del uso de este tipo de máquina para elevar objetos, en especial fluidos. Para crear esta máquina simple, se utiliza un tornillo encajado en el interior de un cilindro, a cuyo extremo se le añade una manivela: al girar el mecanismo, el agua asciende por el plano inclinado hasta salir por el extremo superior, lo que posibilita salvar diferencias de altura.





El **tornillo de Arquímedes**, que ya se utilizaba en la antigua Grecia, es una máquina simple que sirve para elevar cargas o fluidos, como el agua de un estanque hasta el nivel de un canal de riego.

LIVEWORKSHEETS