

# Leyes de Newton

La Dinámica es una parte de la Física que estudia las acciones que se ejercen sobre los cuerpos y la manera en que estas acciones influyen sobre el movimiento de los mismos.

## ¿Por qué un cuerpo modifica su velocidad?

**Un cuerpo modifica su velocidad si sobre él se ejerce una acción externa.**

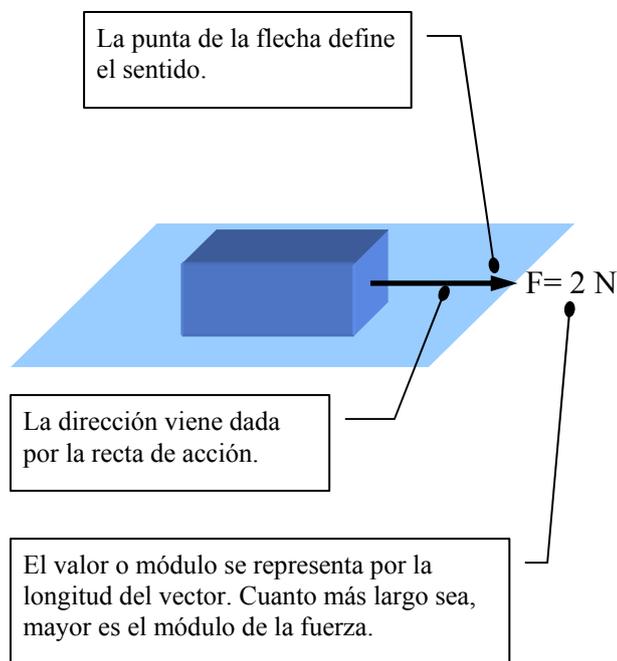
Las acciones externas se representan por fuerzas.

La variación de la velocidad determina una aceleración.

**Si sobre un cuerpo se ejerce una fuerza, éste modifica su velocidad. Las fuerzas producen variaciones en la velocidad de los cuerpos, son las responsables de las aceleraciones que se experimentan.**

La unidad de fuerza usada en el S.I. es el Newton (N)

Las acciones que se ejercen sobre un cuerpo, además de ser más o menos intensas (valor o **módulo** de la fuerza) son ejercidas según una **dirección**: que pueden ser estar paralelamente al plano, perpendicularmente a éste, formando un ángulo  $\alpha$ ...y en determinado **sentido**: hacia la derecha, hacia la izquierda, hacia arriba, hacia abajo... Por estas razones las fuerzas para estar correctamente definidas tienen que darnos información sobre su valor (módulo), dirección y sentido. Por eso se representan por flechas (**vectores**)



## ¿Cómo se pueden determinar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo?

**Se determinan las acciones externas sobre el cuerpo. Cada acción se representa por una fuerza.**

Hay que tener claro que sobre un cuerpo se actúa mediante contacto físico con él (empujándolo, tirando con una cuerda...) y una vez que deja de existir el contacto, cesa la acción y, por tanto, la fuerza deja de actuar.

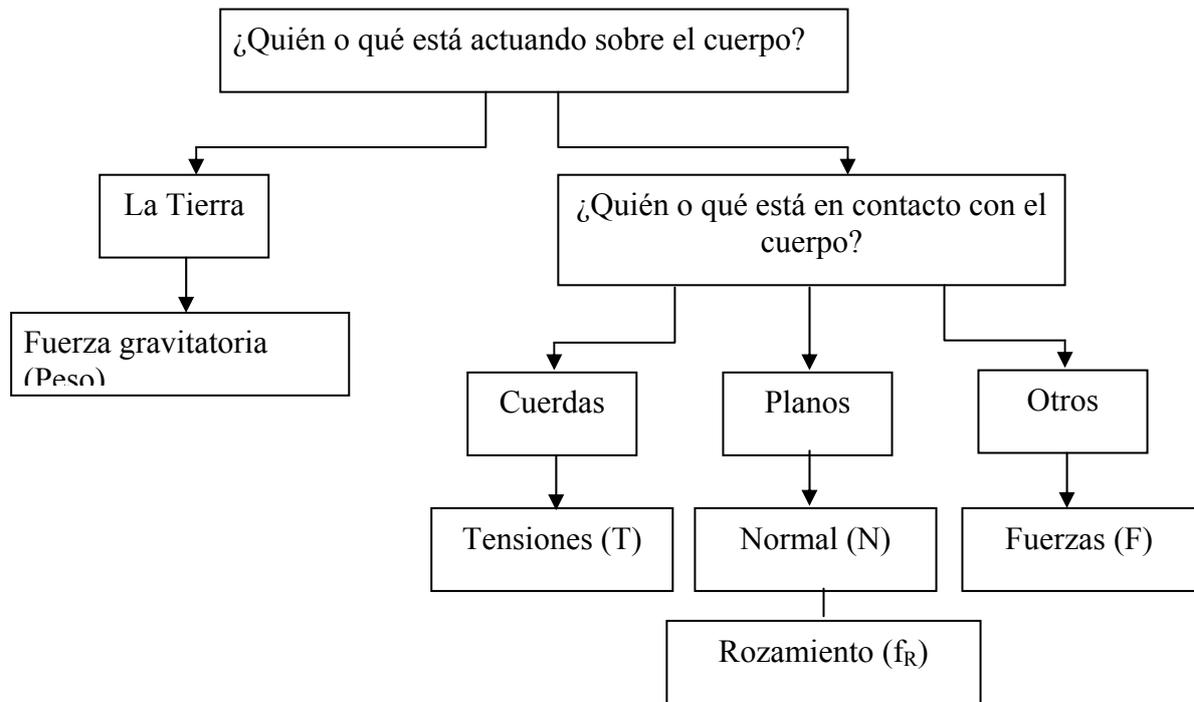
De esta regla tenemos que hacer una excepción: la gravedad. Como consecuencia de que vivimos en el planeta Tierra, éste ejerce una atracción sobre los cuerpos. La fuerza gravitacional actúa siempre.

Algunas fuerzas reciben nombres especiales:

La fuerza ejercida por cuerdas: **tensión (T)**

La fuerza ejercidas por el plano en que se apoya el cuerpo: **normal (N)**. Reciben este nombre porque se ejercen siempre **perpendicularmente al plano**.

## Esquema para determinar las fuerzas actuantes sobre un cuerpo



## *Prof. Gustavo Deambrosio*

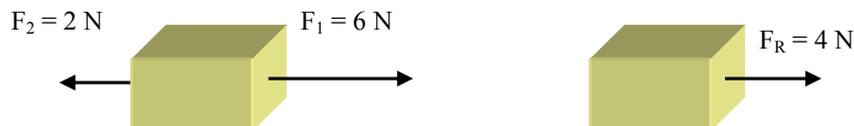
### ¿Qué ocurre si sobre un cuerpo actúa más de una fuerza?

Podemos obtener sólo una que produzca el mismo efecto que todas actuando a la vez. Esto se consigue sumando las fuerzas actuantes y obteniendo lo que llamamos fuerza neta.

- **Fuerzas con la misma dirección y sentido:** se suman los módulos. La fuerza neta tiene la misma dirección y sentido y su módulo es la suma de las actuantes.



- **Fuerzas de la misma dirección y sentido contrario:** se restan los módulos. La fuerza neta tiene la misma dirección y su sentido viene dado por el signo resultante: si es positivo apunta en el sentido que se ha considerado como tal y si es negativo en sentido contrario.



# Prof. Gustavo Deambrosio

## Leyes de Newton

Isaac Newton (1642 – 1727), publicó en 1687 en un libro fundamental titulado “**Principios matemáticos de la Filosofía Natural**” las conocidas como Leyes de la Dinámica o Leyes de Newton.

*Isaac Newton*  
(1642-1727)

### Primera Ley de Newton o Principio de Inercia

Si sobre un cuerpo no actúa ninguna fuerza, o todas las que actúan se compensan dando una neta nula, **el cuerpo no variará su velocidad**. Esto es: si está en reposo, seguirá en reposo; si se mueve, se seguirá moviendo con movimiento rectilíneo y uniforme.

(v = constante)

**Reposo y movimiento rectilíneo y uniforme son estados de equilibrio del cuerpo y son físicamente equivalentes.**

### 2ª Ley de Newton o Principio Fundamental de la Dinámica

Si sobre un cuerpo actúa una fuerza neta, dicho cuerpo **modificará su velocidad (tendrá aceleración)**. Fuerza neta y aceleración producida son proporcionales y están relacionadas de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$\mathbf{F}_n = m \cdot \mathbf{a} \quad (1)$$

La masa es considerada como una propiedad de los cuerpos que mide su **inercia** o la resistencia que éstos oponen a variar su velocidad.

### 3ª Ley de la Dinámica o Principio de Acción – Reacción

Si un cuerpo ejerce sobre otro una fuerza (que podemos llamar **acción**), el otro ejerce sobre éste una igual y contraria (llamada **reacción**).

Las fuerzas de acción y reacción son iguales, con la misma dirección y sentidos contrarios, **pero no se anulan nunca al estar aplicadas sobre cuerpos distintos**.

De la 3ª Ley se deduce que más que de acciones (fuerzas) se debería de hablar de **interacciones** o acciones mutuas (el cuerpo A ejerce una acción sobre el B y el B ejerce otra, igual y contraria sobre el A)

Partiendo del principio Fundamental de la Dinámica podemos deducir la 1ª Ley.

Si la fuerza neta que actúa es nula:  $F_n = 0$ , sustituyendo en la ecuación tenemos:

$$0 = m \cdot a$$

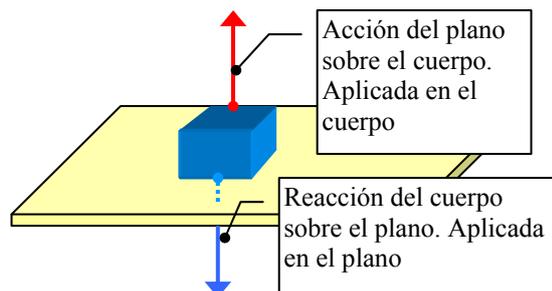
Como la masa de un cuerpo material no puede ser nula, deberá cumplirse que  $a = 0$ , o lo que es lo mismo, el cuerpo no modificará su velocidad.

A partir de la ecuación (1) podemos definir la unidad de fuerza S.I, el newton, como la fuerza que hay que aplicar a un cuerpo de 1kg para que adquiera una aceleración de  $1 \text{ m/s}^2$ .

Ejemplo.

Un cuerpo apoyado sobre un plano.

El plano ejerce sobre el cuerpo una fuerza (N), el cuerpo ejerce sobre el plano otra igual y contraria (no se ha dibujado la fuerza de gravedad)



## LA FUERZA DE ROZAMIENTO por deslizamiento

Las fuerzas de rozamiento surgen cuando un cuerpo trata de deslizar sobre otro. Serian debidas a interacciones entre las moléculas de ambos cuerpos en los lugares en los que las superficies están en contacto.

De mediciones experimentales se deduce que:

- La fuerza de rozamiento siempre se opondrá al deslizamiento del objeto.
- Es paralela al plano.
- Depende de la naturaleza y estado de las superficies en contacto.
- Es proporcional a la fuerza normal.

