



## Recursos y materiales de apoyo

# Las Leyes de Newton

Carlos E. Castillo Damián

Como se mencionó anteriormente, hasta la época de Galileo Galilei se empezó a hablar de que el sol era el centro de nuestro sistema solar y que la Tierra misma giraba alrededor del sol (teoría heliocéntrica). Galileo afirmaba que un cuerpo seguirá con movimiento continuo debido a la influencia de la Tierra aun cuando no reciba una fuerza directa de otro objeto.

Estas ideas determinan un concepto conocido por todos nosotros, llamada inercia, que significa propiedad de todo cuerpo para seguir en movimiento o en reposo.

### 1ª- Ley de Newton o Ley de la Inercia

Todo cuerpo (masa) mantiene su estado de reposo o su estado de MRU (velocidad constante), mientras no exista una fuerza (influencia) que modifique dicho estado. Esto depende de un sistema de referencia inercial, donde:

$$\sum \vec{F} = 0$$

donde:  $\sum \longrightarrow$  Sumatoria

$F \longrightarrow$  Fuerza (N)

### 2ª Ley de Newton o Ley de la Fuerza

Al aplicar una fuerza a un cuerpo (masa), se va a mover con una aceleración (MRUV). Donde:

$$\sum \vec{F} = m \vec{a}$$

Donde:

$\vec{F} \longrightarrow$  fuerza aplicada al cuerpo (N=Kg x m/s<sup>2</sup>)

$m \longrightarrow$  masa del cuerpo (Kg)

$a \longrightarrow$  aceleración del cuerpo (m/s<sup>2</sup>)

Ahora, nos queda retomar la fórmula de esta ley y llevarla al concepto de peso.

**PESO:** Es la fuerza de atracción que ejerce un planeta (en este caso, la Tierra) sobre todos los cuerpos. Donde:

$$\vec{F}_g = m \times \vec{g}$$

$\vec{F}_g$  → PESO o fuerza de gravedad (N)

$m$  → masa del cuerpo (Kg)

$\vec{g}$  → constante de gravedad terrestre (9.8 m / s<sup>2</sup>)

Que no se te olvide entonces que peso en nuestro curso se va a medir en Newton y NO en kilogramos, como lo hacemos cotidianamente. Para concluir con esta Ley, definiremos lo que nos falta: masa del cuerpo, que nos ayudará a comparar la masa y el peso de un cuerpo cualquiera. Vuelve a observar la primera y segunda ley de Newton y encontrarás la masa, la cual se define de la siguiente forma:

**MASA** (cuerpo): Es la cantidad de materia que está contenida en un cuerpo.

Toda esta información nos ayuda a comprender los distintos fenómenos que suceden a nuestro alrededor, sin embargo, es muy enriquecedor realizar algunas prácticas que nos permitan visualizar lo que en la teoría se explica. En las próximas actividades llevarás a cabo experimentos que contribuyan a reforzar los conocimientos adquiridos.



### 3ª Ley de Newton o Ley de acción y reacción

A toda fuerza de acción se opone una fuerza de reacción con la misma dirección y magnitud, pero con sentido contrario. La acción actúa en un cuerpo y la reacción actúa en otro cuerpo. Donde:

$$\sum \vec{F}_a = - \sum \vec{F}_r$$

donde:  $\Sigma \rightarrow$  Sumatoria

$F_a \rightarrow$  Fuerza de acción (N)

$F_r \rightarrow$  Fuerza de reacción (N)

Con esta fórmula podemos observar la definición de una manera más clara; donde: primero, el símbolo de igualdad separa la acción y la reacción; segundo, misma magnitud y dirección, significa que siempre serán iguales; y por último, el signo en la fórmula determina los sentidos diferentes, uno positivo y la otra negativa.

Empezar con primera y tercera ley de Newton, definen su relación estrecha entre estas dos leyes. Si analizamos sus fórmulas hacemos un ejemplo simple en la fórmula dos, al anotar los valores en  $F_a = 10$  y  $F_r = 10$ , el resultado sería cero al sustituirlos en la fórmula.

Lo que significa que, nos daría el resultado de la ecuación uno.

$10 = - 10$ , por lo tanto, un positivo y un negativo de una igualdad en matemáticas es cero. Así:

$$\sum \vec{F} = 0$$

Por lo tanto, podemos decir que la tercera ley de Newton se convierte en primera ley al sustituir y resolver los valores de cualquier cantidad de fuerzas, ya que al aplicar dos fuerzas o más en diferentes sentidos y con los mismos valores, producirá siempre un reposo en todos los objetos.

Antes de las leyes de Newton, se observa que los autores no definían fuerza sino influencia, para determinar movimientos o reposos, así que vamos a detenernos en este aspecto que es muy importante en el concepto de la segunda Ley de Newton.

La influencia se define como: acción que ejerce una cosa sobre otra, sin embargo, bajo los conceptos de las leyes, vemos que no todo es una acción necesaria, por ejemplo, si una persona se encuentra arriba de un camión en movimiento y tú afuera ¿la persona se mueve?

El siguiente concepto es fuerza. Según el diccionario y muchos textos de física, se define como: algo capaz de mover, detener o deformar un cuerpo.

Sin embargo, la definición actual y única de fuerza es la siguiente: interacción entre mínimo dos cuerpos. Es preciso recordar entonces que la primera ley de Newton establece la ausencia de fuerzas o suma de fuerzas es igual a cero, por lo tanto, la primera ley de Newton es para un solo cuerpo. Y la tercera Ley de Newton, es simplemente la interacción de dos o más cuerpos, por lo tanto tiene que ver con fuerza.

## Formulario las Leyes de Newton

### Magnitudes, unidades y símbolos

Magnitud	Unidad (Sistema Internacional)	Símbolo
Masa	Kilogramo	kg
Tiempo	Segundo	s
Distancia	Metro	m
Velocidad	Metro por segundo	m/s
Aceleración	Metro por segundo cuadrado	m/s <sup>2</sup>
Fuerza	Newton	N

### Equivalencias

$$1\text{Newton} = 1N = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$



### Definición de variables

Variable	Definición	Valor / fórmula
$m_c$	Masa del cuerpo	Varía en cada problema, se mide en: <i>kg (kilogramos)</i>
$t$	Tiempo	Varía en cada problema, se mide en: <i>s (segundos)</i>
$d$	Distancia	Varía en cada problema, se mide en: <i>m (metros)</i>
$\vec{v}_o$	Velocidad inicial	Varía en cada problema, se mide en: $\frac{m}{s}$
$\vec{v}_f$	Velocidad final	Varía en cada problema, se mide en: $\frac{m}{s}$
$\vec{a}$	Aceleración del cuerpo	Varía en cada problema, se mide en: $\frac{m}{s^2}$ y se puede calcular de varias maneras: $\vec{a} = \frac{2d}{t^2}$ y $\vec{a} = \frac{(\vec{v}_f) - (\vec{v}_o)}{t}$ .
$\vec{F}$	Fuerza aplicada al cuerpo	Se calcula con la fórmula: $\vec{F} = (m)(\vec{a})$ , y se mide en: $N = \frac{kg \cdot m}{s^2}$ , donde N significa Newton
$\vec{F}_g$	Peso, que es la fuerza de atracción que se ejerce un lugar determinado	Se calcula con la fórmula: $\vec{F}_g = (m)(\vec{g})$ , y se mide en: $N = \frac{kg \cdot m}{s^2}$
$\vec{g}_T$	Gravedad de la Tierra	9.8 m/s <sup>2</sup>
$\vec{g}_E$	Gravedad en un cuerpo en el espacio	0 m/s <sup>2</sup>
$\vec{g}_L$	Gravedad en la Luna	1.6 m/s <sup>2</sup>
$\vec{F}_T$	Fuerza con la que se atrae a un cuerpo en la Tierra, es igual a calcular el peso en la Tierra.	Se calcula con la fórmula: $\vec{F}_T = (m)(\vec{g}_T)$ y se mide en: $N = \frac{kg \cdot m}{s^2}$
$\vec{F}_C$	Fuerza con la que se atrae a un cuerpo en el espacio, es igual a calcular el peso en el espacio.	Se calcula con la fórmula: $\vec{F}_C = (m)(\vec{g}_C)$ , y se mide en: $N = \frac{kg \cdot m}{s^2}$
$\vec{F}_L$	Fuerza con la que se atrae a un cuerpo en la Luna, es igual a calcular el peso en la Luna.	Se calcula con la fórmula: $\vec{F}_L = (m)(\vec{g}_L)$ , y se mide en: $N = \frac{kg \cdot m}{s^2}$ , donde N significa Newton

### Fórmulas despejadas

	Fórmula base	Despejes	
		Masa	Gravedad
Peso	$\vec{F}_g = (m)(\vec{g})$	$m = \frac{\vec{F}_g}{\vec{g}}$	$\vec{g} = \frac{\vec{F}_g}{m}$
Aceleración	$\vec{a} = \frac{2d}{t^2}$	Tiempo	Distancia
		$t = \sqrt{\frac{2d}{\vec{a}}}$	$d = \frac{(\vec{a})(t^2)}{2}$
Fuerza	$\vec{F} = (m)(\vec{a})$	Tiempo	
		$t = \frac{\vec{V}_f - \vec{V}_o}{\vec{a}}$	
Distancia	$d = (\vec{V}_o)(t) + \frac{(\vec{a})(t)^2}{2}$	Masa	Aceleración
		$m = \frac{\vec{F}}{\vec{a}}$	$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$