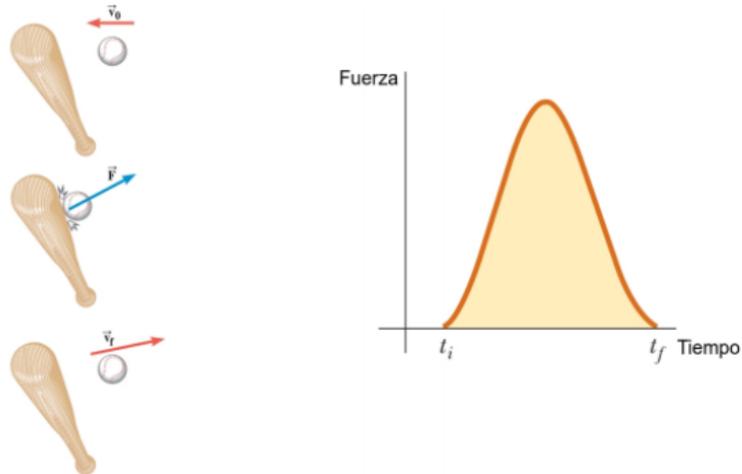


IMPULSO Y CANTIDAD DE MOVIMIENTO

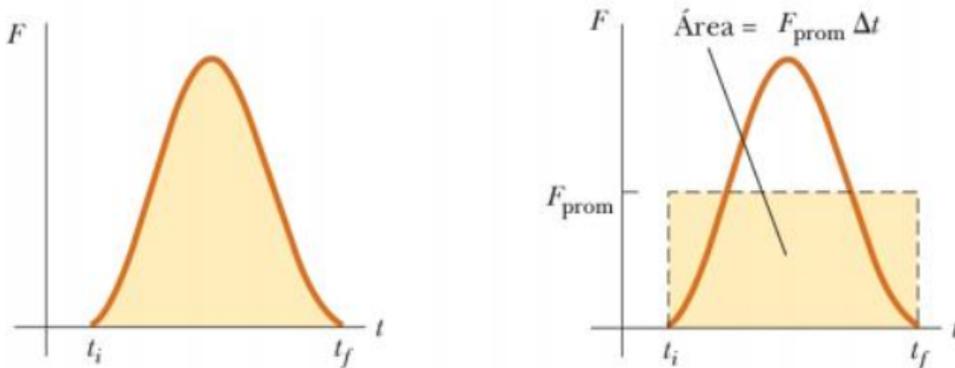
Existen situaciones donde la fuerza sobre un objeto no es constante, sino que varía con el tiempo.



Para describir cómo afecta al movimiento de un objeto una fuerza que varía en el tiempo, vamos a introducir dos conceptos nuevos: el impulso y la cantidad de movimiento.

Definimos el **impulso** de una fuerza como el producto de la fuerza media y el intervalo de tiempo durante el cual la fuerza actúa.

$$\vec{I} = \vec{F}_{prom} \Delta t$$



El **impulso** es una magnitud vectorial y tiene la misma dirección que la fuerza promedio. Las unidades de esta magnitud en el S.I son Newtons x segundo (N s).

Matemáticamente el impulso se expresa por:

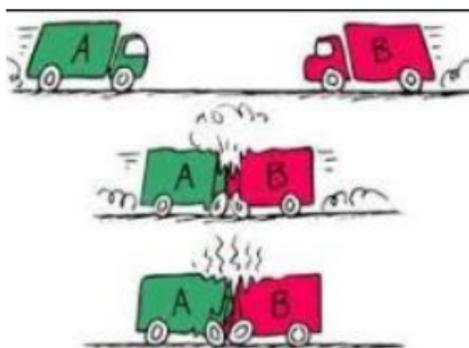
$$I = F t$$

- Donde I = Impulso en Newtons por segundo (N.s).
- F = Fuerza aplicada en Newtons (N).
- t = tiempo en que la fuerza actúa en segundos.

En otras palabras, el impulso mecánico que recibe un cuerpo es igual al producto de la fuerza aplicada por el intervalo de tiempo en la cual esta actúa.

Para que un cuerpo en reposo se ponga en movimiento es necesario que exista un agente externo, dicho agente es la fuerza durante un tiempo determinado. Cuando se aplica una fuerza sobre un cuerpo en un cierto tiempo, se dice que ha recibido un impulso.

Definimos la **cantidad de movimiento** de un objeto como el producto de la masa del objeto por su velocidad.



Como resultado del impulso que recibe un cuerpo, este cambia su velocidad, motivo por el cual se dice que ha experimentado una variación en su cantidad de movimiento o ímpetu.

La cantidad de movimiento es una **magnitud vectorial** y tiene la misma dirección que la velocidad. Las unidades de esta magnitud en el S.I son kg x m/s.

Matemáticamente la cantidad de movimiento se expresa por:

$$p = m v$$

- Donde p = cantidad de movimiento en kg m/s.
- m = masa del cuerpo en kilogramos (kg).
- v = velocidad del cuerpo en m/s.

Ahora vermos qué relación existe entre estas magnitudes. Para ello partimos de la segunda ley de Newton:

“Cuando una fuerza actúa sobre un objeto, el impulso de esta fuerza es igual al cambio en la cantidad de movimiento del objeto”.

$$\vec{F}_{prom} = m \vec{a}_{prom} = m \frac{(\vec{v}_f - \vec{v}_0)}{\Delta t}$$

$$\underbrace{\vec{F}_{prom} \Delta t}_{\text{Impulso}} = \underbrace{m \vec{v}_f}_{\text{Cantidad de movimiento final}} - \underbrace{m \vec{v}_0}_{\text{Cantidad de movimiento inicial}}$$

$$\boxed{\vec{I} = \Delta \vec{P}} \leftarrow \text{Teorema del impulso y la cantidad de movimiento}$$

Ejemplo 1.

La cantidad de movimiento de un camión de 12 toneladas que se mueve con una velocidad de 15 km/h es la misma que la de un coche de 900 kg ¿Con qué velocidad debería de moverse el coche para que la afirmación anterior fuera cierta?



Solución:

Queremos que la cantidad de movimiento del coche sea igual a la cantidad de movimiento del camión.

Como la cantidad de movimiento es $p = m \cdot v$ tenemos:

$$900kg \cdot v = 12000kg \cdot 15 km/h$$

Despejamos la velocidad:

$$v = \frac{12000 kg \cdot 15 km/hr}{900kg}$$

$$v = 200 km/h$$

Ejemplo 2.

Una persona de 75 kg camina con una velocidad de 2m/s. ¿Cuál es su cantidad de movimiento?



$$p = m \cdot v = 75 kg \cdot 2 m/s$$

$$p = 150 kg \cdot m/s$$

Observa el siguiente video sobre el impulso mecánico y la cantidad de movimiento para complementar tu aprendizaje en estos temas:

<https://www.youtube.com/watch?v=zT6CONIEJD4>

Referencias:

Reyes Jiménez, José Alberto. (2019) *Temas Selectos de Física 1*. México. Editorial Nueva Imagen.
Es Ciencia. (2024) *Relación entre Impulso Mecánico y Cantidad de Movimiento*. YouTube. Recuperado de:
<https://www.youtube.com/watch?v=zT6CONIEJD4>