

# Impulso

Héctor Luna  
Palabras 1,600



# Índice

Impulso

3

Cambio en la cantidad de movimiento

6

Glosario

15

Referencias

15

## Impulso

Constantemente escuchamos y vemos choques de autos y motos, nosotros algunas veces desprevenidos chocamos con otra persona. En todo caso es más fácil detener a un cuerpo cuya **masa** sea menor que uno de mayor **masa**, siempre que se muevan con la misma rapidez.

Resulta más difícil detener a un auto que a una motocicleta, por lo que se dice que la motocicleta posee menor cantidad de movimiento que el auto: La cantidad de movimiento está relacionada con la inercia, es decir con la **masa** y además con la **velocidad**:

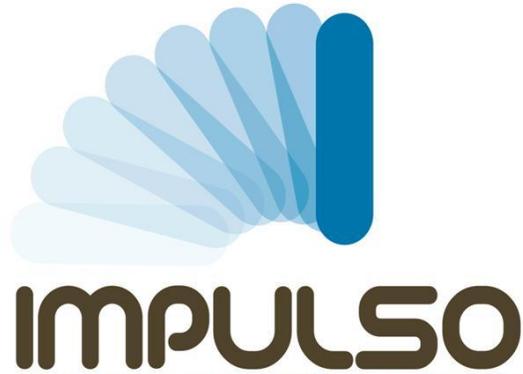


<https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS4QJqWCPR9CixOtXIYoQchIdS-RKUAEEyYaxOztD22RhQeXBFC>

***Cantidad de Movimiento = Masa \* Velocidad***

$$\vec{P} = m \times \vec{V}$$

También podemos encontrar el nombre como “Momentum Lineal”. De acuerdo con la expresión anterior, un cuerpo puede tener gran cantidad de movimiento si posee una gran **masa**, una gran **velocidad** o ambas cosas.



[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/58/Impulso\\_Industrial\\_Alternativo.jpg](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/58/Impulso_Industrial_Alternativo.jpg)

Si la cantidad de movimiento de un cuerpo cambia, también cambia su **velocidad**, claro suponiendo que la **masa** se conserve. Si existe una variación en la **velocidad**, quiere decir que hay aceleración, pero ¿qué produce esta aceleración?

Recuerdas que Newton afirmó que una **fuerza**, debe actuar sobre el cuerpo en un instante determinado; cuanto mayor sea la **fuerza** más intensa sería la variación en la cantidad de movimiento que el cuerpo experimenta. Existe otro factor que permite variar la cantidad de movimiento y es el **tiempo** que tarda en actuar esa **fuerza** sobre el cuerpo.

Si dos hombres intentan empujar un auto, aplicando una **fuerza** en un instante de **tiempo** muy pequeño, es muy posible que no lo muevan,



<http://www.todoautos.com.pe/attachments/f20/18946d1170638154-reunion-de-foro-4x4-dscn1152.jpg>

en cambio si la misma **fuerza** es aplicada por un lapso de **tiempo** mayor, posiblemente lograrían mover.

El producto de esta **fuerza** por el **tiempo** que tarda en actuar sobre un cuerpo dado se le conoce como **impulso**.

$$\text{Impulso} = \text{Fuerza} * \text{Tiempo}$$

$$\vec{I} = \vec{F} \times t$$

En ningún caso puede cambiar la cantidad de movimiento de un cuerpo si no actúan **fuerzas** externas sobre él.

Al analizar el comportamiento de un sistema de varios cuerpos, es conveniente distinguir entre **fuerzas** internas y externas. Las fuerzas internas son aquellas por las cuales todas las partes del sistema actúan entre sí. Las **fuerzas** externas son aquellas que influyen fuera del sistema sobre uno o más de los cuerpos de éste o sobre el sistema completo.

Una experiencia común indica que todo objeto en movimiento posee una cualidad que lo hace ejercer una **fuerza** sobre todo cuando le intenta detener. Cuanta mayor sea la rapidez (**velocidad**) con que se desplaza, más difícil será detenerlo. Además, cuanto mayor **masa** tenga, más difícil será pararlo.



<https://spinningmadrid.files.wordpress.com/2013/04/ciclismo-pista.jpg?w=512>

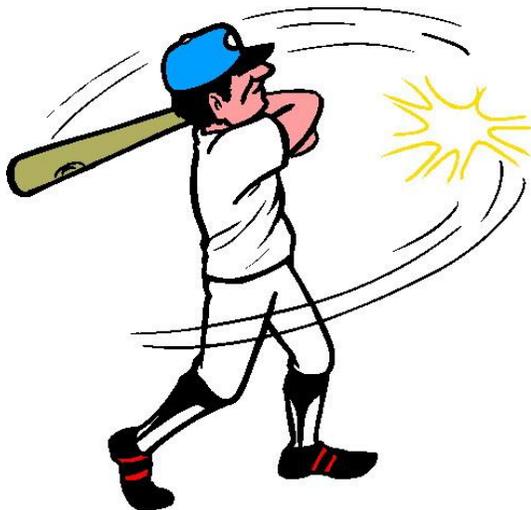
Se requiere un mayor esfuerzo para detener una bicicleta que se mueve a 2 m/seg, que para detenerla cuando se desplaza a 0.5 m/seg. Seguramente, también te habrás dado cuenta que de dos cuerpos en movimiento, a la misma **velocidad**, es más difícil detener al de mayor **masa**. Un automóvil que va a 1 m/seg, se detendrá con mayor dificultad que un triciclo que se desplaza a la misma **velocidad**.

¡OJO!  
Siempre que ejerces una fuerza  
sobre un objeto,  
también ejerces un impulso

## Cambio en la cantidad de movimiento

Siempre que se desee cambiar la cantidad de movimiento o momento lineal de un cuerpo, es necesario considerar la **fuerza** aplicada y el **tiempo** de su aplicación.

La propiedad llamada **cantidad de movimiento o momentum** está asociada a la cantidad de masa que tiene un objeto y a la velocidad con que este se mueve; es transferible, es decir, una persona o un objeto pueden transferir momentum a un cuerpo.



Un ejemplo de esto sería cuando un beisbolista golpea una pelota con gran fuerza, para proporcionarle una cierta cantidad de movimiento (momento lineal) pero, si desea obtener el máximo de momento lineal prolongará el **tiempo** de contacto de la **fuerza** sobre la pelota. Una **fuerza** grande multiplicada por un **tiempo** grande da por

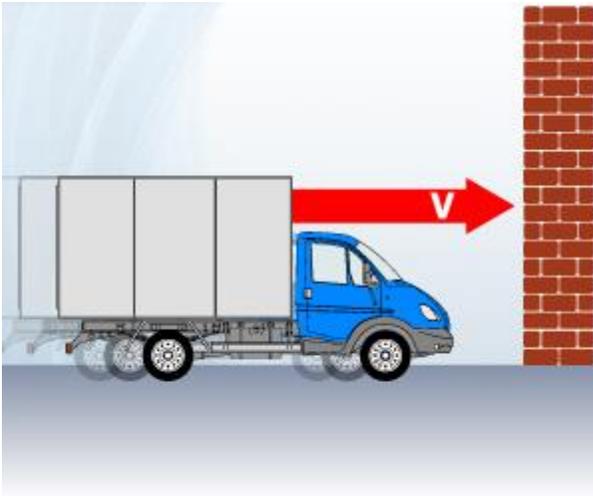
resultado un gran **impulso**, y éste a su vez, producirá un mayor cambio en el momento lineal de la pelota.

Siempre que se desee impartir el mayor **impulso** a un objeto, simplemente se aplica mayor fuerza y se prolonga tanto como sea posible, el **tiempo** de contacto.



<http://us.cdn4.123rf.com/168nwm/toddtaulman/toddtaulman0704/toddtaulman070400001/878086-jugador-de-b-isbol-golpea-la-pelota-con-su-bate-con-multitud-de-antecedentes.jpg>

Supongamos ahora, que un auto se desplaza a alta **velocidad** y choca contra un muro de contención. Su gran momento lineal cesa en un **tiempo** muy breve. Fácilmente comprendemos que para detener súbitamente un objeto que posee un gran momento lineal, la **fuerza** aplicada debe ser muy grande. Podríamos comparar los resultados de un auto, que a alta **velocidad** choca contra un muro de concreto, con los resultados de otro auto que choca contra una montaña de arena. En ambos casos el cambio de momento lineal o cantidad de movimiento es el mismo. Sin embargo, los **tiempos** de impacto son distintos.



[http://www.academico.cecyt7.ipn.mx/fisica\\_II/menus/unidad1/img/tema2/u1\\_t2\\_camion1.jpg](http://www.academico.cecyt7.ipn.mx/fisica_II/menus/unidad1/img/tema2/u1_t2_camion1.jpg)



[http://www.academico.cecyt7.ipn.mx/fisica\\_II/menus/unidad1/img/tema2/u1\\_t2\\_camion3.jpg](http://www.academico.cecyt7.ipn.mx/fisica_II/menus/unidad1/img/tema2/u1_t2_camion3.jpg)

Cuando el auto golpea el muro de concreto, el **tiempo** de impacto es corto, por lo que la **fuerza** de impacto promedio es enorme. En cambio, cuando golpea la montaña de arena la **fuerza** se prolonga por un **tiempo** mayor y en consecuencia ésta es considerablemente menor.

Podemos considerar, también, el caso de una persona que salta al suelo desde una posición elevada y dobla sus rodillas al hacer contacto, prolongando así, el **tiempo** durante el cual su momento lineal se reduce a cero. Una caída brusca sería el resultado de un salto con las piernas rígidas, lográndose la reducción del momento lineal en un **tiempo** muy corto. Las rodillas dobladas reducen de 10 a 20 veces las **fuerzas** recibidas por los huesos.

*La **Elasticidad** estudia la relación entre las fuerzas aplicadas a los cuerpos y las correspondientes deformaciones.*

Por la misma razón, una persona cae más “suavemente” sobre un piso de madera que sobre uno de concreto. Esto se debe a que el de madera, con mayor elasticidad, permite un tiempo mayor de impacto, y por tanto una **fuerza** de menor contacto, a diferencia de un piso de concreto con poca elasticidad.

Podríamos preguntarnos: ¿tiene **impulso** un cuerpo libre en movimiento?

La **fuerza** es una medida de la interacción de un objeto con algún agente externo. Una vez que la interacción cesa, el concepto de **fuerza** desaparece; así pues, un cuerpo no posee **fuerza**, no podemos hablar de la **fuerza** de un cuerpo ni del tiempo de un cuerpo. Con base en estas consideraciones un cuerpo libre no puede poseer **impulso**. No tiene sentido hablar del **impulso** de un cuerpo libre, aunque en lenguaje natural es común que se exprese en esa forma.



[http://fisica.cubaeduca.cu/images/stories/asig/Fisica/8vo-u2/banner\\_impulso.jpg](http://fisica.cubaeduca.cu/images/stories/asig/Fisica/8vo-u2/banner_impulso.jpg)

**Principio de conservación de la cantidad de movimiento:**

Si la resultante de las fuerzas exteriores que actúan sobre un sistema de partículas es nula, la cantidad de movimiento del sistema permanece constante.

La variación de la cantidad de movimiento de un sistema (formado por uno o más cuerpos) depende de la resultante de todas las **fuerzas** que actúan sobre ese sistema y del tiempo que estén aplicadas sobre el mismo.

- Un sistema se dice que está aislado cuando la resultante de todas las fuerzas que actúan sobre él es nula:  $F = 0$  (Fuerza igual a cero)
- Por lo tanto, en un sistema aislado no hay variación de la cantidad de movimiento, o lo que es lo mismo, la cantidad de movimiento total del sistema permanece constante. Esto se conoce como principio de conservación de la cantidad de movimiento (PCCM), que, algebraicamente se puede expresar:

$$\Sigma \mathbf{F} = 0 \quad \Rightarrow \quad \Delta \mathbf{p} = 0 \quad \Rightarrow \quad \mathbf{p} = \text{constante}$$

La ley de la conservación del momentum se puede ver en todo nuestro alrededor. Por ejemplo, en una mesa de billar el momentum es transferido del taco a la bola blanca, y después es transferido a otra bola cuando colisionan. En cada ocasión el momentum general es conservado aún cuando sea en el último caso la suma de los momentum de todas las bolas en movimiento.



<http://thumbs.dreamstime.com/t/bolas-de-billar-en-una-mesa-de-billar-foco-en-la-bola-blanca-45993212.jpg>

La pareja de autos en una pista de entrenamiento es otro buen ejemplo. Antes del impacto un auto debe estar en descanso mientras que el otro se está moviendo; después de la colisión ambos tendrán movimiento, pero más lentamente, ya que algo del momentum ha sido transferido del primer auto al segundo.



<http://www.blogcdn.com/es.autoblog.com/media/2010/05/mythbuchoq.jpg>



<http://cdn01.ib.infobae.com/adjuntos/162/imagenes/004/175/0004175112.jpg>

La conservación del momentum aplica no sólo a las colisiones, sino a cualquier interacción entre dos o más cuerpos, tales como la explosión que ocurre cuando una bala sale disparada desde una pistola.



<http://static.betazeta.com/www.fayerwayer.com/up/2013/11/bala-de-luz-960x623.jpg>

El momentum de un cuerpo grande moviéndose lentamente equivale al momentum de un cuerpo mucho más pequeño moviéndose rápidamente, y sin embargo el momentum total del sistema permanece en cero en ambos casos.



<http://us.cdn3.123rf.com/168nwm/dazdraperma/dazdraperma1208/dazdraperma120800017/14782737-antiguo-ca-n-pirata-barco-y-balas-de-ca-n.jpg>

La conservación del momentum puede ser difícil de aceptar, particularmente porque algunas colisiones no dan como resultado un movimiento notable. Saltar sobre el piso es un buen ejemplo, ya que el principio establece que la Tierra se debe mover.

La Tierra se mueve, pero dada la enorme diferencia en masa entre un ser humano y un planeta, lo hace en una cantidad infinitamente más pequeña. De forma similar, un cometa o un meteoro que colisiona con la Luna no sólo deja un cráter, sino que altera ligeramente el momentum de la Luna.



<http://i.ytimg.com/vi/MTdzTBUPne4/hqdefault.jpg>

Recordemos que un sistema es un conjunto de objetos elegidos que pueden interactuar unos con otros, y un sistema aislado es aquel en el que las únicas fuerzas significativas son las que existen entre los objetos en el sistema, por tanto, para hablar de la conservación de la cantidad del movimiento debemos hablar del conjunto de objetos que se encuentran en un sistema aislado.

Por tal motivo se dice que el principio de la conservación de la cantidad del movimiento se aplica cuando tenemos un conjunto de objetos en un sistema aislado.



<http://hanna-abelum.com/wp-content/uploads/2011/drup/en-mundo-en-tus-manos.jpg>

## Glosario

**Fuerza:** mide la intensidad del intercambio de momento lineal entre dos partículas.

**Impulso:** magnitud física, denotada usualmente como la variación en el momento lineal que experimenta un objeto físico

**Masa:** es una medida de la cantidad de materia que posee un cuerpo.

**Tiempo:** es una magnitud física con la que medimos la duración o separación de acontecimientos, sujetos a cambio, de los sistemas sujetos a observación

**Velocidad:** magnitud física de carácter vectorial que expresa el desplazamiento de un objeto.

## Referencias

[www.fisicapractica.com/impulso-cantidad-movimiento.php](http://www.fisicapractica.com/impulso-cantidad-movimiento.php)

[www.fisicanet.com.ar/fisica/f1\\_impulso.php](http://www.fisicanet.com.ar/fisica/f1_impulso.php)

*[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xun4kve5cFoJ:es.wikibooks.org/wiki/F%25C3%25ADsica/Magnitudes\\_mec%25C3%25A1nicas\\_fundamentales/Impulso+impulso%2Bfisica%2Bbibliografia&cd=4&hl=es-419&ct=clnk&gl=gt](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xun4kve5cFoJ:es.wikibooks.org/wiki/F%25C3%25ADsica/Magnitudes_mec%25C3%25A1nicas_fundamentales/Impulso+impulso%2Bfisica%2Bbibliografia&cd=4&hl=es-419&ct=clnk&gl=gt)*

Portada: <http://www.triatlonweb.es/upload/images/imagegallery/44/imagenes/imagegallery-44-5329916d013f1.jpg>