



***GUIA DE APRENDIZAJE N° 7 -AREA de FÍSICA 10°***

**Docente:** Fabian Tafur Raad

**Periodo:** 3

**Eje temático:** Mecánica.

**Tema:** Dinámica.

**Subtema:** Leyes de Newton.

**Fecha inicial:** 15 de septiembre del 2021.

**Fecha final de revisión:** 28 de septiembre del 2021.

**Lugar de envío solo para los estudiantes con modalidad virtual:** Los talleres se deben elaborar y enviar individualmente al [WhatsApp](https://wa.me/3235960953) 3235960953 o al correo electrónico [faeltara07@hotmail.com](mailto:faeltara07@hotmail.com)

**Los trabajos los puedes enviar en formato de fotos, documentos Word, PDF, diapositivas o de cualquier forma digital que se te facilite.**

**PROPOSITO DE APRENDIZAJE:**

Aplica las leyes de Newton en el planteamiento y solución de situaciones problema en donde se involucren fuerzas mecánicas sobre un cuerpo.

**EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE**

- ⌚ Estima a partir de las expresiones matemáticas las fuerzas que actúan sobre cuerpos que se encuentran bien sea en planos inclinados o normales, y bajo tensión.
- ⌚ Representa a través de diagramas las fuerzas que actúan sobre los cuerpos.
- ⌚ Halla la aceleración de un cuerpo sometido a la acción de varias fuerzas.
- ⌚ Establece la condición de equilibrio de traslación.
- ⌚ Describe los elementos que intervienen en el movimiento de un cuerpo bajo la acción de posibles fuerzas.

## INTRODUCCIÓN

Alguna vez te has preguntado, qué mantiene un edificio en equilibrio, qué hace que un objeto acelere o desacelere, o, cómo es el movimiento de una nave espacial cuando se desplaza por el espacio interplanetario.

Todas las situaciones mencionadas nos sugieren la idea de movimiento, cambio de posición o de equilibrio de los cuerpos con relación a un sistema de referencia, por la acción de factores que hacen que los cuerpos se muevan, pero sean absolutamente invisibles.

Entre estos factores se encuentra la fuerza, la cual no sólo produce cambios en el movimiento de los cuerpos, sino que también puede llegar a deformarlos, como sucede cuando se aplasta algo esponjoso.

Todos estos elementos están asociados al estudio de lo que se conoce como la dinámica, que estudia la relación entre fuerza y movimiento, apoyados en tres grandes principios que fueron descritos por Isaac Newton y revolucionaron el pensamiento científico de la época en el siglo XVII hasta hoy.

Las leyes de Newton, también conocidas como leyes del movimiento de Newton, son tres principios a partir de los cuales, se explican una gran parte de los problemas planteados en mecánica clásica, en particular aquellos relativos al movimiento de los cuerpos a partir de las causas y de la masa, que revolucionaron los conceptos básicos de la física y el movimiento de los cuerpos en el universo.

## INDAGACIÓN

Cuál de las siguientes fuerzas experimenta un cuerpo que descansa sobre una superficie plana:

- a. Peso
- b. Normal
- c. Fricción
- d. Tensión

## CONCEPTUALIZACIÓN

### CARACTERÍSTICAS DE LAS FUERZAS

Cuando se empuja un automóvil descompuesto, este se pone en movimiento debido a la acción ejercida sobre él. De igual manera ocurre, cuando un montacargas sube un objeto (figura 1), cuando se empuja el carrito de mercado, cuando se golpea un clavo con un martillo, cuando un jugador de fútbol detiene, patea o cambia la dirección de la trayectoria de un balón.

Todas estas situaciones nos permiten relacionar la fuerza con una acción que ejerce un cuerpo sobre otro. Sin embargo, la fuerza NO está en los objetos en sí, sino en la capacidad que tienen estos de modificar el estado de reposo o de movimiento de otro cuerpo con el cual interactúan.

Las fuerzas pueden causar deformaciones sobre los objetos o cambiar su estado de movimiento, es decir, aumentar o disminuir su rapidez o cambiar la dirección del movimiento.



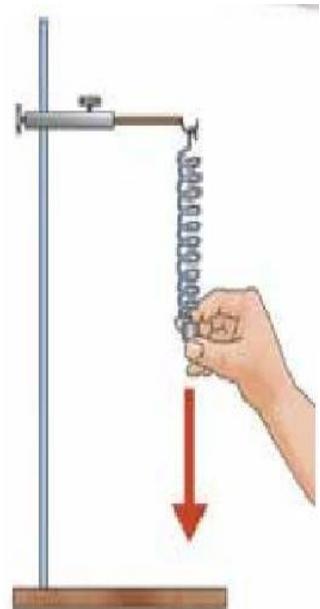
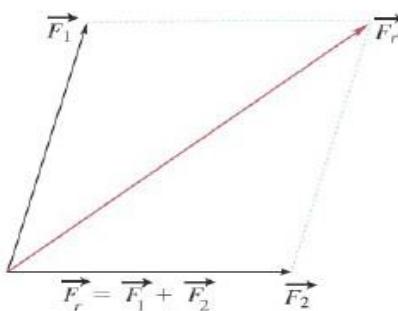
Figura 1. El montacarga ejerce fuerza sobre la caja.

## FUERZA NETA

Todo lo que nos rodea está afectado por alguna fuerza. Por ejemplo, la fuerza de la gravedad actúa en todo instante sobre nuestro cuerpo, sobre nuestros objetos personales, sobre todo lo que está a nuestro alrededor. Es de gran importancia identificar las fuerzas que actúan sobre un cuerpo. En ocasiones las fuerzas que actúan sobre un cuerpo se contrarrestan entre sí, dando la impresión de no estar presentes. En estos casos se dice que las fuerzas se anulan entre sí.

Para que un cuerpo inicialmente en reposo se ponga en movimiento, se requiere que las fuerzas no se anulen entre sí. Por ejemplo, cuando un auto móvil se encuentra estacionado, las fuerzas que actúan sobre él se anulan entre sí, pero cuando el vehículo experimenta la fuerza ejercida por el motor, se pone en movimiento.

Al igual que el desplazamiento, la velocidad y la aceleración las fuerzas son vectores. Por esta razón, se pueden sumar como se muestra en la figura. A la suma de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo se le llama **fuerza neta**.



### 1.1.3 Efectos de las fuerzas

Además del efecto que tienen las fuerzas de ocasionar cambios en el estado de movimiento o de reposo de los cuerpos, existe otro efecto que también se atribuye a las fuerzas, denominado deformación. Por ejemplo, al aplicar una fuerza a un resorte en uno de sus extremos, se puede observar que el resorte se deforma, de modo que aumenta su longitud natural (figura 2).

La deformación depende del punto en el cual se aplica la fuerza, por ejemplo en el caso del resorte, la longitud de la deformación no será la misma si dicha deformación no se produce en uno de sus extremos sino en el punto medio del resorte.

**fuerza neta.**

Cuando la fuerza neta es cero o nula, el objeto se encuentra en equilibrio. Si la fuerza neta es distinta de cero, no existe equilibrio y por consiguiente la velocidad del objeto cambia.

Figura 2. La fuerza ejercida por el resorte produce deformación sobre él.

## 1.1.4 Las unidades de la fuerza

En el Sistema Internacional de Unidades la fuerza se mide en newtons (N). Un newton equivale a la fuerza necesaria para sostener un cuerpo de 102 gramos en la Tierra. Por esta razón, se dice que una fuerza de 1 N equivale a una fuerza de 102,0 gramos-fuerza (g-f).

Como lo estudiaremos en el tema 2, un newton también equivale a la medida de la fuerza que se debe ejercer sobre un kilogramo de masa, para ocasionar una aceleración de  $1 \text{ m/s}^2$  en la Tierra.

SISTEMAS	FUERZA= F PESO = W TENSIÓN = T	MASA	ACELERACIÓN	GRAVEDAD
MKS Internacional	Newton N	Kilogramo kg	$\frac{m}{s^2}$	$9.8 \frac{m}{s^2}$
CGS Cegesimal	Dina D	Gramo g	$\frac{cm}{s^2}$	$980 \frac{cm}{s^2}$
PLS inglés	Poundal P	Libra lb	$\frac{ft}{s^2}$	$32.2 \frac{ft}{s^2}$

**PRIMERA LEY DE NEWTON:** Conocida también como Ley de inercia, nos dice que, si sobre un cuerpo no actúa ningún otro, este permanecerá indefinidamente moviéndose en línea recta con velocidad constante (incluido el estado de reposo, que equivale a velocidad cero).

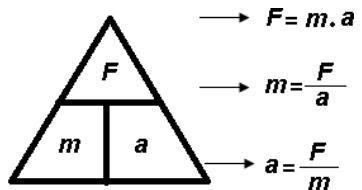
Como sabemos, el movimiento es relativo, es decir, depende de cuál sea el observador que describa el movimiento. Así, para un pasajero de un tren, el interventor viene caminando lentamente por el pasillo del tren, mientras que para alguien que ve pasar el tren desde el andén de una estación, el interventor se está moviendo a una gran velocidad. Se necesita, por tanto, un sistema de referencia al cual referir el movimiento. La primera ley de Newton sirve para definir un tipo especial de sistemas de referencia conocidos como **Sistemas de referencia iniciales**, que son aquellos sistemas de referencia desde los que se observa que un cuerpo sobre el que no actúa ninguna fuerza neta se mueve con velocidad constante.

**Ejemplo:** Cuando un carro frena nuestro cuerpo se va hacia adelante porque según la ley de la inercia tiende a permanecer en el estado de movimiento que traía.

**SEGUNDA LEY DE NEWTON:** Llamada ley del movimiento o de la fuerza.

La Segunda ley de Newton se encarga de cuantificar el concepto de fuerza. Nos dice que la fuerza neta aplicada sobre un cuerpo es proporcional a la aceleración que adquiere dicho cuerpo. La constante de proporcionalidad es la masa del cuerpo. Tanto la fuerza como la aceleración son magnitudes vectoriales, es decir, tienen, además de un valor, una dirección y un sentido. De esta manera, la Segunda ley de Newton debe expresarse como:

$$\square = \square \cdot \square$$



$F \rightarrow$  Fuerza neta aplicada.

$m \rightarrow$  masa del cuerpo.

$a \rightarrow$  aceleración.

La unidad de fuerza en el Sistema Internacional MKS es el **Newton** y se representa por **N**. Un Newton es la fuerza que hay que ejercer sobre un cuerpo de **un kilogramo de masa** para que adquiera una aceleración de **1 m/s<sup>2</sup>**, o sea,

$$1 \text{ N} = 1 \text{ Kg} \cdot 1 \text{ m/s}^2.$$

Para el sistema de unidades CGS la unidad de fuerza es la **dina**.

Una **dina** es la fuerza que hay que ejercer sobre un cuerpo de **un gramo de masa** para que adquiera una aceleración de **1 cm/s<sup>2</sup>**, es decir,

$$1 \text{ dina} = 1 \text{ g} \cdot 1 \text{ cm/s}^2.$$

**Ejemplo:**

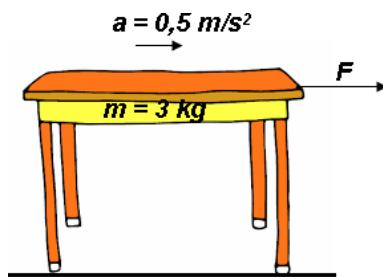
- Al empujar un auto averiado, entre más personas haya, hará que el auto se mueva a mayor velocidad.
- ¿Cuánta fuerza neta debe aplicarse sobre una mesa de 3 kg de masa para que adquiera una aceleración de 0,5 m/s<sup>2</sup>?

**Datos:**

$$F=?$$

$$m = 3 \text{ kg}$$

$$a = 0,5 \text{ m/s}^2$$



**Solución:**

Reemplazamos los datos en la expresión  $F =$

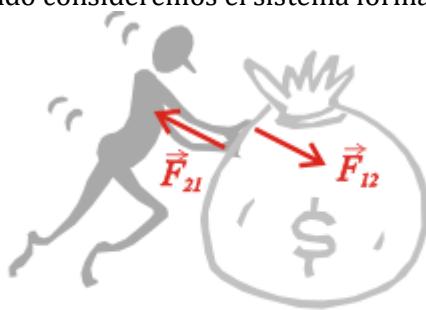
$$m \cdot a \quad F = 3 \text{ kg} \cdot 0,5 \text{ m/s}^2$$

$$F = 1,5 \text{ N.}$$

### LEY DE ACCIÓN Y REACCIÓN:

La tercera ley de Newton establece que cuando un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro, este último responde con una reacción de igual magnitud y dirección, pero en sentido opuesto. A la fuerza que ejerce la acción le corresponde una reacción.

Un error muy común es cancelar las fuerzas que constituyen un par acción-reacción al estudiar un cuerpo, pero hay que tener en cuenta que dichas fuerzas se ejercen sobre cuerpos distintos, luego sólo se cancelarán entre sí cuando consideremos el sistema formado por los dos cuerpos en su conjunto.



$\vec{F}_{12}$ : Fuerza ejercida por el hombre sobre la bolsa

$\vec{F}_{21}$ : Fuerza ejercida por la bolsa sobre el hombre

Otro factor a tener en cuenta es que las fuerzas que constituyen un par acción-reacción siempre responden al mismo tipo de interacción.

**Ejemplo:**

Cuando un martillo golpea un clavo este rebota por la fuerza de reacción.

## APLICACIÓN

### PRACTICO LO QUE APRENDI

1. Las leyes de Newton son fundamentales en la dinámica para explicar la causa que produce o modifica el estado de movimiento de un cuerpo. Te invito a que veas detenidamente los siguientes videos y de **CADA UNO** vas a realizar un **buen resumen**.

- A. Video N° 1 <https://youtu.be/86ZNmoAdlNg>
- B. Video N° 2 <https://youtu.be/JPEvcbyGE8g>
- C. Video N° 3 <https://youtu.be/7mu4BT630lw>
- D. Video N° 4 [https://youtu.be/W\\_RtCuvGomU](https://youtu.be/W_RtCuvGomU)
- E. Video N° 5 <https://youtu.be/-JhPbiPrWF4>

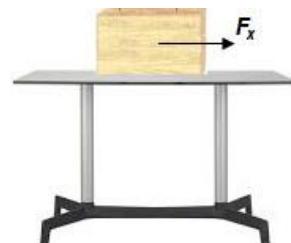
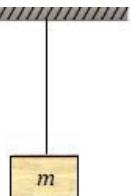
2. Con base a los videos y tus consultas, responde las siguientes preguntas:

- A. Define cada una de las leyes de Newton.
- B. ¿En qué estado de movimiento tienden a permanecer los cuerpos según la ley de la inercia?
- C. ¿En qué consiste la ley de la gravitación universal?
- D. Si sobre un cuerpo se ejercen dos fuerzas paralelas, una de 24 N hacia la derecha y otra de 12 N hacia la izquierda, ¿Cuál es el valor de la fuerza neta que actúa sobre el cuerpo?
- E. Si sobre un cuerpo se ejercen dos fuerzas paralelas del mismo sentido, una de 24 N y otra de 12 N. ¿Cuál es el valor de la fuerza neta que actúa sobre el cuerpo?
- F. Si sobre un cuerpo se ejercen dos fuerzas perpendiculares, una de 24 N y otra de 12 N. ¿Cuál es el valor de la fuerza neta que actúa sobre el cuerpo??
- G. ¿Qué es un sistema de referencia inercial?
- H. ¿En cuánto varía la aceleración sobre una partícula si duplicamos la fuerza aplicada sobre ella?
- I. ¿En cuánto varía la aceleración de una partícula si duplicamos la masa de ella?
- J. Escribe en el cuadro la ley de Newton que se cumple en cada ejemplo:

EJEMPLO	NOMBRE DE LA LEY DE NEWTON QUE SE CUMPLE
Cuando un carro toma una curva, nuestro cuerpo se va de lado.	
La fuerza con la que se debe patear una pelota de fútbol para que esta se ponga en movimiento.	
Un hombre desinfla un globo; la fuerza con la que sale el aire hace que el globo se mueva hacia adelante.	
Si una bola de billar golpea a otra, la segunda rebotara con la misma fuerza con la que la impactó la primera.	
Una señora enseña a andar en bicicleta a dos niños: uno de 4 años y otro de 10 años, para que lleguen al mismo lugar, deberá ejercer más fuerza al empujar al niño de 10 años pues su peso es mayor.	

3. Realiza los siguientes ejercicios:

- A. ¿Qué fuerza actúa sobre una masa de 5kg si se mueve con una aceleración de  $8 \text{ m/s}^2$ ?
- B. Realice las gráficas cualitativas de:
- Aceleración contra fuerza. ( $a$  vs  $F$ )
  - Aceleración contra masa. ( $a$  vs  $m$ )
- C. ¿Qué aceleración experimenta un cuerpo sometido a una fuerza de 20N si su masa es de 12kg?
- D. Un cuerpo se mueve con una aceleración de  $4 \text{ m/s}^2$  a causa de una fuerza de 30N. ¿Cuál es la masa del cuerpo?
- E. Un bloque de 8 kg de masa está sometido a dos fuerzas simultáneas de 25N y 40N. Halle el valor de la fuerza resultante y la aceleración en los siguientes casos.
- Las fuerzas son paralelas y del mismo sentido.
  - Las fuerzas son paralelas y de sentido contrario.
  - Las fuerzas forman un ángulo de 90°.
- F. Un bloque de 2kg de masa está colocado sobre un plano inclinado sin deslizarse. Explique por qué no se desliza y realice el diagrama de cuerpo libre.
- G. ¿Cuál es el peso neto de un ascensor en el que viajan cuatro personas cuyas masas son 50, 70, 55, 80, kg respectivamente y la masa del ascensor es de 500 kg? ¿Cuál es el valor de la tensión de la cuerda que sostiene al ascensor?
- H. Un ladrillo de 2kg de masa está suspendido de una cuerda como muestra la figura. ¿Realice el diagrama de fuerzas que actúan sobre el bloque y averigüe la tensión de la cuerda?
- I. Una fuerza horizontal de 24 N se aplica sobre un ladrillo de 5 kg de masa logrando vencer la fuerza de fricción y haciendo que este se mueva sobre una superficie horizontal. ¿Cuál es aceleración con la que se mueve el ladrillo si el coeficiente de fricción cinético entre el ladrillo y la superficie es de 0,3?
- J. En la siguiente figura se muestra un bloque de 20 kg de masa sobre el que actúa una fuerza  $F_x$ . Realice el diagrama de cuerpo libre y halle el valor de  $F_x$  para que el bloque se mueva hacia la derecha con una aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$  en los siguientes casos:
- El bloque se desliza sin fricción.
  - El coeficiente de fricción cinético es igual a 0,30.



4. Marca la opción correcta en las siguientes preguntas:

- 4.1. La aceleración que adquiere un cuerpo sometido a una fuerza neta...
- es directamente proporcional a la masa.
  - es inversamente proporcional a la masa.
  - es independiente de la masa.
  - es linealmente dependiente

- 4.2. Si la fuerza neta que actúa sobre un cuerpo es nula...

- el cuerpo permanece siempre en reposo.
- el cuerpo permanece en su estado de movimiento.
- el movimiento será uniformemente acelerado.
- el cuerpo tendrá un movimiento circular y uniforme.

**4.3.** La inercia es...

- A.** la tendencia de un cuerpo a permanecer en reposo.
- B.** la tendencia de un cuerpo a continuar en su estado de movimiento.
- C.** la tendencia de un cuerpo a girar con rapidez constante.
- D.** la imposibilidad de un cuerpo de cambiar su movimiento por sí mismo.

**4.4.** Si un cuerpo se mueve en línea recta con velocidad constante es porque ...

- A.** su aceleración es constante.
- B.** Sobre él no actúa ninguna fuerza.
- C.** La fuerza neta que actúa sobre él es cero.
- D.** La fuerza de fricción impide en todo momento que pueda cambiar su velocidad.

**4.5.** Si un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro...

- A.** Nunca se moverán porque el segundo responderá con la misma fuerza, pero en sentido contrario.
- B.** no podemos saber qué ocurre si no tenemos más datos.
- C.** reacciona unos instantes después sobre el primero.
- D.** el segundo ejercerá la misma fuerza, pero en sentido contrario sobre el primero.

### ESTRATEGIA DE EVALUACIÓN

Entrega y revisión de la Guía de aprendizaje.

Interpretación, planteamiento y solución de ejercicios. Síntesis de videos.

Participación y Sustentación del trabajo.

Evaluación con un formulario de google.

### AUTOEVALUACIÓN

¿QUÉ APRENDÍ?

¿Qué sabía?	¿Qué he ido aprendiendo?	¿Qué sé ahora?

Valoraciones	
Propuestas de mejora	