

Unidad N° 2: FUERZAS

Para que una pelota de fútbol se mueva le aplicamos una fuerza por medio de un puntapié; para levantar una lapicera del suelo hacemos una pequeña fuerza con la mano; para hacer lo mismo con una piedra grande, debemos aplicar una fuerza de mayor intensidad; para que gire la rueda de un molino se aprovecha la fuerza del viento; para revolver el café aplicamos cierta fuerza a la cucharita con los dedos de la mano. En todos los casos anteriores, observamos que el movimiento de un cuerpo se **inicia** por la acción de una fuerza.

Estática

Es la parte de la Mecánica que estudia las condiciones de equilibrio de los sistemas de fuerzas.



Cuando un futbolista desvía la pelota, cambia la dirección del movimiento.

Si un automóvil se desplaza a una velocidad de 100 km/h y aparece un camión en su camino, rápidamente disminuye esa velocidad utilizando la fuerza de sus frenos. Luego, cuando la ruta está libre, la aumenta aprovechando la fuerza que hace su motor. Estos ejemplos nos muestran que el movimiento de un cuerpo se **modifica** cuando sobre él actúa una fuerza adecuada.

Cuando una persona desplaza una silla y otra se opone aplicando una fuerza de sentido contrario, ésta puede llegar a impedir el movimiento. Un cuerpo que se ha elevado hasta una cierta altura podrá permanecer quieto si se le aplica una fuerza igual a la del peso del cuerpo. A partir de estos casos podemos deducir que el movimiento de un cuerpo se **detiene** cuando se aplica una fuerza apropiada.

Entonces, podemos establecer que el movimiento de un cuerpo se **inicia**, se **modifica** o se **detiene** cuando se le aplica una fuerza adecuada.

Las fuerzas, además de producir, modificar o impedir el movimiento de un cuerpo, pueden tener otros efectos. Así, por ejemplo, cuando golpeamos con un martillo un recipiente metálico (por ejemplo, una latita de gaseosa) lo "abollamos", modificando su forma de un modo permanente. En cambio, si tiramos del extremo de un resorte, éste se estira, pero recupera su aspecto inicial apenas lo soltamos, es decir que el aumento de longitud es sólo transitorio.

En estos ejemplos vemos que las fuerzas también son *capaces de modificar la forma o el tamaño de un cuerpo de modo permanente o transitorio.*

En consecuencia, podemos establecer que:

Fuerza es toda causa capaz de producir, modificar o impedir un movimiento y/o deformar un cuerpo.

Siempre que una fuerza actúa sobre un cuerpo existe otro cuerpo que la produce, sobre el cual, a su vez, acciona una fuerza causada por la propia interacción. Por lo tanto, cuando dos cuerpos interactúan ejercen fuerzas entre sí.

Definición de Fuerza

Denominamos fuerza a toda acción capaz de producir cambios en el movimiento o en la estructura de un cuerpo.

Si empujamos una bola con el dedo le estaremos aplicando una fuerza. Tras aplicarla caben varias posibilidades. Una de ellas es que empiece a moverse. Otra es que se deforme. Dependiendo de donde la apliquemos, en qué dirección, sentido o cantidad, la bola se moverá o deformará hacia un lado o a otro. Por tanto, es lógico pensar que **las fuerzas tienen un carácter vectorial, de hecho, son magnitudes vectoriales.**

Como vector que es, las fuerzas se representan como una flecha, que se caracterizan por su longitud (módulo), donde se aplica (punto de aplicación), su dirección y sentido.



La fuerza es una magnitud vectorial

Dependiendo de donde se golpee la bola blanca, con que intensidad, y hacia que dirección o sentido la bola irá hacia un lado u otro. Por tanto, la fuerza es una magnitud vectorial y como tal se representa por medio de una flecha.



La fuerza es una magnitud vectorial que representa **toda causa capaz de modificar el estado de movimiento o de reposo de un cuerpo o de producir una deformación en él.**

Su unidad en el Sistema Internacional es el **Newton (N)**.

Unidad de Fuerza

Adicionalmente al Newton (N) suelen utilizarse otras unidades para medir las fuerzas. Entre ellas podemos encontrar:

dina (d). $1 d = 10^{-5} N$

libra (lb, lb_f). $1 lb = 4.448222 N$

Efectos de las fuerzas

Tal y como hemos visto anteriormente, las fuerzas son las responsables de producir:

- **cambios de velocidad**, o lo que es lo mismo, aceleración
- **deformaciones** en un cuerpo.

En el primer caso, si la dirección de la fuerza que se aplica a un cuerpo libre no pasa por su centro de gravedad, le producirá un movimiento de rotación (giro) y un movimiento de traslación (desplazamiento). ¿Has probado a golpear un

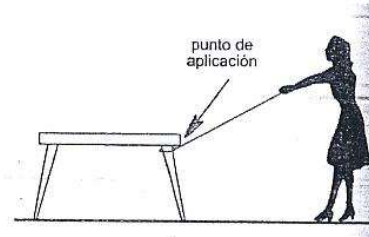
balón con el pie justo por el borde y no por el centro? ¿A qué la pelota a parte de salir disparada comienza a girar? La combinación de ambos movimientos hace que describa una parábola.

Los elementos de una fuerza

Si atamos una cuerda a un banco y tiramos de ella hasta desplazarlo hacia la derecha, hemos aplicado una fuerza en la que podemos observar: a) el lugar donde se ató la cuerda, que se denomina **punto de aplicación**; b) la recta que describe la cuerda al desplazarse, que señala la **dirección** de la fuerza; c) el lado hacia el cual se desplaza el banco, que indica el **sentido** (en este caso hacia la derecha), y d) el mayor o menor desplazamiento del banco, que está dado por la **intensidad** o **módulo** de la fuerza.

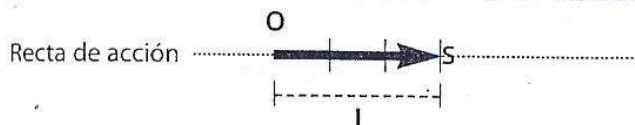
La dirección puede ser horizontal, vertical u oblicua. Cuando la dirección es horizontal, el sentido puede ser hacia la derecha o hacia la izquierda; en cambio, si es vertical, el sentido será hacia arriba o hacia abajo. La intensidad o módulo se indica mediante un número y el símbolo de una unidad de medida (por ejemplo: 50 N = cincuenta newton).

El análisis de distintas fuerzas siempre muestra la presencia de estos cuatro elementos que las caracterizan: **punto de aplicación**, **dirección**, **sentido** e **intensidad**.



¿Cómo se representa una fuerza?

Para representar las fuerzas se utiliza una flecha denominada vector.



Vector
Segmento de recta orientado que indica origen, dirección, sentido e intensidad.

El punto de origen de la flecha (O) señala el **punto de aplicación**. La recta a la cual pertenece dicha flecha indica la **dirección**. El extremo S muestra el **sentido** de la fuerza. La longitud del vector (I) representa la **intensidad** de acuerdo con una escala preestablecida. Por ejemplo: si a cada centímetro de longitud se le asigna un valor de 2 N , para representar 10 N el vector deberá tener una longitud de 5 cm .

¿Cómo se mide la intensidad de una fuerza?

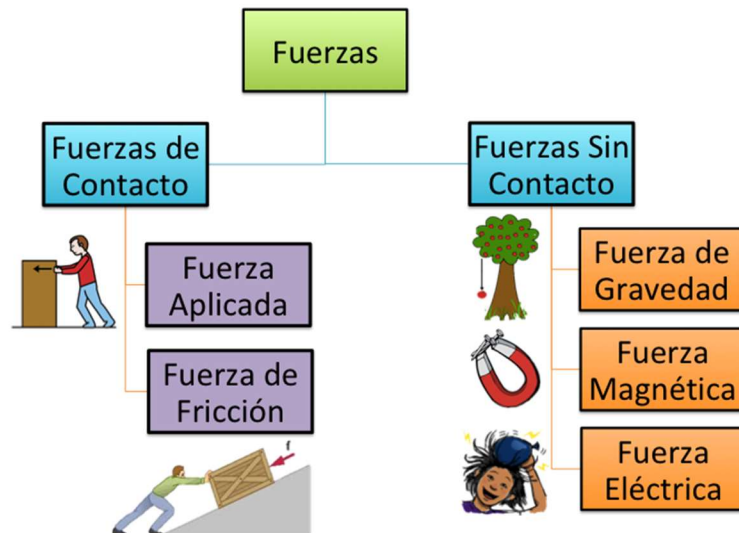


Para medir la intensidad de una fuerza se utiliza un instrumento denominado **dinamómetro** (etimológicamente, del griego **dynamys** = fuerza, y **metron** = medida). Es decir, medidor de fuerzas. Este instrumento está basado en la deformación que experimenta un cuerpo elástico al ser sometido a la acción de una fuerza, como ser: una banda de goma, un resorte, una lámina de acero, etcétera.

Los dinamómetros se fundamentan en el principio que establece: fuerzas iguales producen la misma deformación de un cuerpo elástico.

¿Cuáles son los tipos de fuerzas?

Entre los cuerpos actúan diferentes tipos de fuerzas: algunas se manifiestan cuando existe un contacto directo entre ellos, como, por ejemplo, cuando empujamos un objeto, lo levantamos del suelo o el rozamiento del aire detiene los cuerpos en movimiento, y otras se ejercen a distancia, tales como la atracción que ejerce la Tierra sobre la Luna, la interacción entre cargas eléctricas o la atracción que ejerce un imán sobre limaduras de hierro.



Actividades:

Lee con atención el texto y responde las siguientes preguntas:

- 1- ¿Qué es la Estática?
- 2- ¿Qué efectos puede producir una fuerza?
- 3- ¿Qué es una fuerza?
- 4- ¿Qué es un vector? ¿Qué elementos lo componen?
- 5- ¿Qué unidades se pueden utilizar para expresar una fuerza? ¿qué relación existe entre éstas?
- 6- ¿Con qué instrumento se miden las fuerzas? ¿Cómo funciona?
- 7- ¿Cómo pueden clasificarse las fuerzas según si tienen contacto o no con el cuerpo que actúan?
- 8- Dentro de la clasificación del punto anterior, ¿qué tipos pueden existir de cada una? Explique brevemente.