



## GUIA DE APRENDIZAJE CIENCIAS NATURALES 7° BÁSICO B

Capacidad: Razonamiento lógico  
valor: libertad  
Contenido: Unidad 1: Fuerzas

Destrezas: resolver.  
Actitud: Responsabilidad

1. La presente guía de actividades está considerada para **2 SEMANAS**
2. Con la finalidad de evaluar tu progreso y retroalimentar tus respuestas, debes enviarlas en el formato que más te acomode, a más tardar el **miércoles 13 de mayo**.
3. Debes **leer** atentamente la guía de aprendizaje. Luego contesta las actividades de la guía.
4. Puedes visitar la página web: <https://www.youtube.com/watch?v=YectKJB2zxM>, donde encontraras ejemplos de ejercicios.
5. Dudas al correo electrónico: profesora\_danielabermudez@hotmail.com

### Recordemos algunos conceptos básicos...

#### CARACTERÍSTICAS DE LAS FUERZAS

La fuerza es una magnitud física vectorial, es decir, tiene intensidad, dirección y sentido.

Las fuerzas suelen definirse a partir de los efectos que producen.

Es todo agente con capacidad de alterar el estado de reposo, velocidad o dirección de un cuerpo, o de producir en él una deformación.

Las fuerzas actúan de a pares, existiendo un agente (el que ejerce) y un receptor (el que recibe)

La unidad de fuerza en el sistema internacional es el Newton (N), que se define como la fuerza necesaria que, aplicada sobre un cuerpo de 1 kg de masa, da lugar a que éste se mueva con una aceleración de  $1 \text{ m/s}^2$

Pueden anularse, restarse o sumarse.

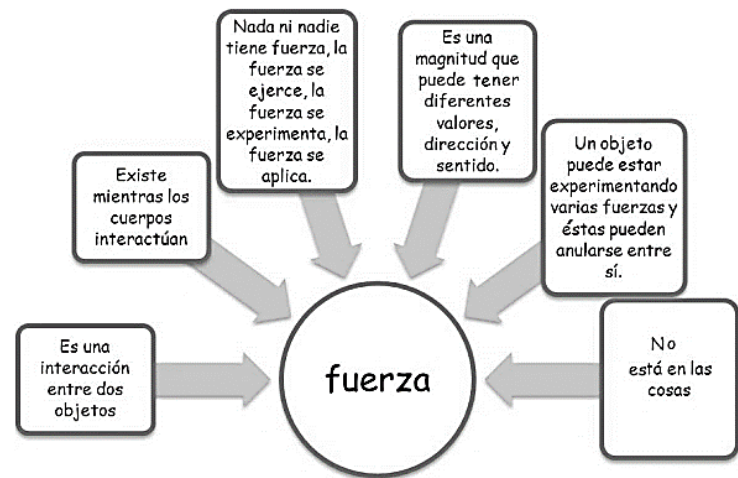
La fuerza se mide con un instrumento llamado dinamómetro.

No es una propiedad de los cuerpos como si lo es la masa, el volumen o la densidad.

Hay dos tipos de fuerzas: Las fuerzas o interacciones de contacto y las fuerzas o interacciones a distancia.

Ya hemos trabajado, fuerza de gravedad, fuerza de empuje, fuerza eléctrica, fuerza normal y fuerza de roce.

En esta ocasión trabajaremos las fuerzas restauradoras.



#### LOS EFECTOS DE LAS FUERZAS

Si miras a tu alrededor, descubrirás que muchos cuerpos u objetos interactúan entre sí. Por ejemplo, un objeto situado sobre una mesa. En esta y otras situaciones hay fuerzas actuando.

Una fuerza corresponde a la acción mutua entre dos cuerpos, y muchas veces la reconocemos por los efectos que esta puede ocasionar.

Es fundamental comprender que la fuerza no es una propiedad intrínseca de los objetos, ni está en ellos, sino que se manifiesta solo cuando dos cuerpos interactúan.

La acción de una fuerza puede originar cambios en la forma de un cuerpo. Todos los cuerpos, al ser sometidos a determinadas fuerzas, pueden experimentar modificaciones en su forma.



La diferencia se encuentra en que algunos de ellos requieren fuerzas “pequeñas”, mientras que otros necesitan fuerzas de mayor magnitud.

A su vez, los cambios producidos por una fuerza pueden ser clasificados en permanentes, si la alteración en la forma del cuerpo se mantiene luego de dejar de aplicar la fuerza; y en no permanentes, si la forma del cuerpo vuelve a su estado original cuando la fuerza deja de actuar.

### MAGNITUD Y REPRESENTACIÓN DE LAS FUERZAS

Cuando levantas una silla, la fuerza que ejerces es mucho mayor que la fuerza necesaria para levantar un lápiz. Sin embargo, la misma fuerza ejercida para elevar la silla es insuficiente para levantar un automóvil. Esto se debe a que la magnitud de la fuerza que se necesita ejercer para levantar cada uno de los objetos anteriores es diferente.

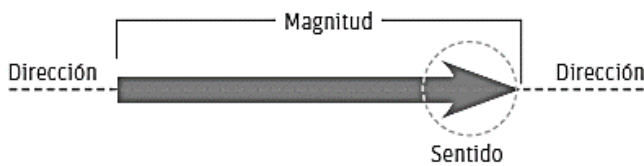
Para establecer la magnitud de una fuerza, se utiliza la unidad conocida como newton (N), en honor al físico y matemático inglés Sir Isaac Newton (1642-1727).

Un newton representa la fuerza necesaria para cambiar, en un segundo, la rapidez de un cuerpo de 1 kg de masa en 1 m/s. Esta unidad equivale a:

$$1 \text{ newton (N)} = \frac{1 \text{ kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}$$

¿Se puede representar una fuerza solo determinando su magnitud? **No**, dado que toda fuerza además posee una dirección y un sentido. Para poder definir o representar una fuerza se requiere de una magnitud (o módulo), de una dirección y de un sentido. Es así que las fuerzas se representan mediante vectores. Un vector es un elemento matemático que, al igual que una fuerza, posee magnitud, dirección y sentido, tal como se representa en el siguiente esquema.

#### Magnitud, dirección y sentido de una fuerza



- La **magnitud o módulo** corresponde a la intensidad de la fuerza. Se representa gráficamente mediante la longitud de la flecha.
- La **dirección** señala la línea de acción del vector, es decir, el ángulo en el que es aplicada la fuerza respecto de un eje.
- El **sentido** indica hacia dónde se dirige el vector, es decir, hacia dónde se aplica la fuerza.

### FUERZAS SIMULTÁNEAS

Frecuentemente, los cuerpos están sometidos a más de una fuerza de manera simultánea. ¿De qué forma se puede determinar el efecto total de estas fuerzas?

Analicemos las siguientes situaciones.

¿Has notado que cuando quieres mover un objeto de gran masa, como un mueble, resulta mucho más fácil si alguien te ayuda? Cuando dos o más fuerzas que actúan sobre el mismo cuerpo se encuentran en la misma dirección y sentido, entonces sus magnitudes se suman, tal como se representa a continuación.

$F_1 = 20 \text{ N}$   
 $F_2 = 30 \text{ N}$   
 $20 \text{ N} + 30 \text{ N} = 50 \text{ N}$

Objeto

¿Por qué cuando aplicas una fuerza sobre un cuerpo, en la misma dirección que otra fuerza pero en sentido opuesto, es más difícil producir algún efecto sobre él? Porque las fuerzas que actúan sobre el mismo objeto tienen igual dirección, pero sentido opuesto. La fuerza total en esta situación corresponde a la resta del módulo de ellas.

$F_1 = 20 \text{ N}$   
 $F_2 = 30 \text{ N}$   
 $30 \text{ N} - 20 \text{ N} = 10 \text{ N}$

Objeto

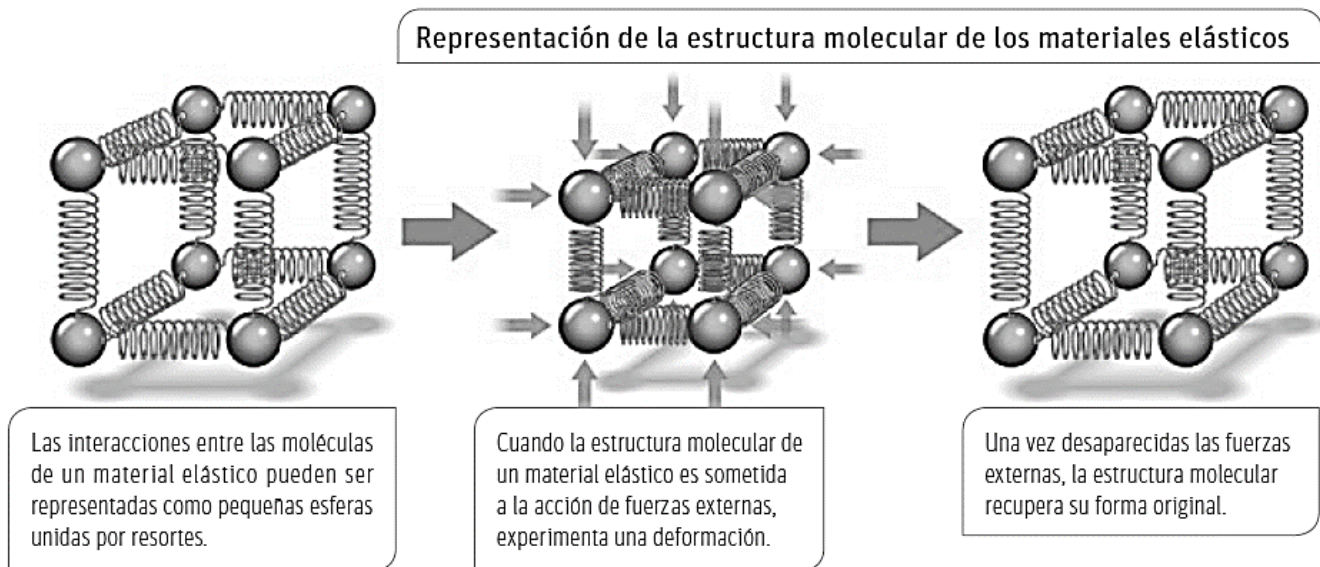
Fuerza neta o resultante se le llama al resultado entre la interacción entre dos fuerzas, por ejemplo, 50 N al sumarse las fuerzas y 10 N en el segundo caso al restarse las fuerzas.

Es importante mencionar que en los dos casos anteriores estamos considerando únicamente las fuerzas que están ejerciendo los niños, en el plano horizontal y en una misma dirección.

## FUERZAS ELÁSTICAS O RESTAURADORAS

Todos los materiales tienen, en menor o mayor medida, la capacidad de experimentar deformaciones elásticas. Sin embargo, cuando hablamos de un material elástico, nos referimos a un cuerpo que, al ser sometido a una fuerza externa, experimenta un cambio de forma visible y, al desaparecer dicha fuerza, vuelve a su estado original. Cuando se aplica una fuerza externa sobre un material elástico, este opone una fuerza de igual magnitud, pero en sentido contrario a la deformación. A esta fuerza, que depende de las propiedades elásticas del material, se le denomina fuerza elástica o fuerza restauradora.

¿Qué características microscópicas poseen los materiales elásticos? Entre las moléculas de un material elástico existe un mayor número de enlaces, los que actúan como si fueran pequeños resortes. Estos proveen a las estructuras o configuraciones moleculares de una mayor cantidad de fuerzas restauradoras que les permiten recuperar fácilmente su forma, tal como se representa en el siguiente esquema.



### Límite de elasticidad de un material

Pese a que un material puede poseer una gran capacidad elástica, esta tiene un límite. Cuando un cuerpo, como un resorte o un elástico, es sometido a una fuerza externa y, producto de ella experimenta una ruptura o deformación permanente, entonces se dice que el material sobrepasó su **límite de elasticidad**.

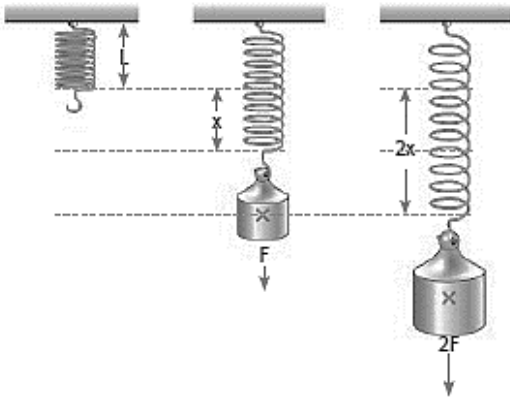
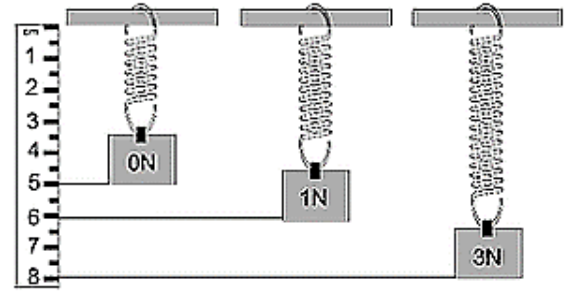
Si un material elástico, como un resorte, puede recuperar su forma original al ser sometido a determinadas fuerzas, entonces se dice que este se encuentra en el rango de elasticidad.



## LEY DE HOOKE

Como seguramente ya has podido comprobar, existe una proporción entre la fuerza aplicada sobre un resorte y la elongación que este experimenta.

Dicha relación fue estudiada y descrita por el científico inglés Robert Hooke (1635–1703), quien, en 1678, publicó un estudio en el que señalaba que la fuerza aplicada sobre un resorte era directamente proporcional a la elongación que este experimentaba.



Cuando a un resorte de longitud inicial  $L$  se le aplica una fuerza externa  $F$ , experimenta una elongación  $x$ .

Como la fuerza y la elongación son directamente proporcionales, si la fuerza aumenta al doble, también lo hará la elongación en la misma proporción, tal como se representa en la imagen.

Este fenómeno se expresa matemáticamente como se muestra a continuación.

$$F = k \cdot x$$

Donde  $k$  corresponde a la constante de elasticidad. En el Sistema Internacional (SI), la constante de elasticidad se mide en N/m. Esta depende de las propiedades del material del que está hecho el resorte, de su largo, del diámetro y la densidad de las espiras.

La fuerza restauradora ( $FR$ ) corresponde a la fuerza que opone el resorte y que tiene igual magnitud y dirección que la fuerza externa, pero sentido opuesto, razón por la cual se le asigna un signo negativo. Por lo tanto, se expresa de la siguiente manera.

$$FR = -k \cdot x$$

Esta relación es conocida como la ley de Hooke. Cabe mencionar que esta ley es válida solo para el rango de elasticidad del material. Es decir, una vez que se sobrepasa el límite de elasticidad de un material, la fuerza restauradora deja de ser proporcional a la elongación.

## APLICACIONES DE LA LEY DE HOOKE

La principal aplicación de la ley de Hooke son los dinamómetros. Estos son instrumentos que se utilizan para medir fuerzas y cuya calibración se hace sobre la base de la ley propuesta por Robert Hooke. A continuación se muestran diferentes tipos de dinamómetros.

### Algunos tipos de dinamómetros



Dinamómetro con resorte de tracción interna.



Dinamómetro a base de resorte de torsión.



Dinamómetro con resorte de tracción externa.

Un dinamómetro puede estar compuesto por un resorte y una escala, en la que se indica la fuerza asociada a la deformación del mismo.

Otras aplicaciones indirectas de la ley de Hooke corresponden a los sistemas de suspensión o amortiguadores de algunos vehículos de transporte. En ellos, se implementan los resultados de una serie de estudios respecto de la deformación que estos materiales experimentan debido a las variaciones de peso que pueda sufrir el vehículo.

## ¿Cómo resolver los ejercicios?

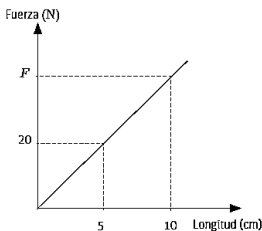
Francisca, observó que, al aplicarle una fuerza de 10 N, la elongación alcanza 4 cm de longitud. Al respecto, ¿cómo variará la longitud de este resorte si se le aplica una fuerza de 15 N? Fundamenta.



Ahora te toca a ti:

**Resolver** los siguientes ejercicios sobre fuerzas restauradoras, aplicando la fórmula entregada y manteniendo el orden en cada ejercicio, trabajando con responsabilidad.

- ¿Cuál será la longitud de un resorte al cual se le aplica una fuerza de 40 N y tienen una constante de elasticidad de 400 N/m (**R= 0,1 m**)
- Si al aplicar sobre un resorte de 10 cm una fuerza de 3 N, la longitud de este **umenta a** 19 cm, ¿cuál es el valor de la constante de elasticidad? (**R=33,3 N/m**)
- Un resorte cuya constante elástica es de 150 N/m tiene una longitud de 35 cm cuando **no se aplica ninguna fuerza sobre él**.
  - ¿Cuál será la fuerza que debe ejercerse sobre el resorte para que su longitud sea de 45 cm? (**R=15 N**)
  - ¿Cuál será la longitud del resorte cuando se aplica una fuerza de 63 N? (**R=77 cm ó 0,77m**)
- El siguiente gráfico muestra cómo varía la longitud de un resorte en relación con la fuerza aplicada sobre él.



a. ¿Qué variables están involucradas en el gráfico?, ¿cómo se relacionan, directa o indirecta? Explica.

b. ¿Cuál es el valor de la fuerza F? (**R=40N**)

- Un resorte se alarga 30 cm cuando ejercemos sobre él una fuerza de 24 N
  - ¿Cuál es el valor de la constante elástica (k) del resorte? (**R=80N/m**)
  - ¿Cuál es el alargamiento del resorte al aplicar una fuerza de 60 N? (**R=0,75m**)

**Ahora un ejercicio con una variante ya que no nos dan la fuerza, por lo que tenemos que buscarla..**

Sobre un dinamómetro de constante elástica  $K=200 \text{ N/m}$  se cuelga una masa  $m=4 \text{ Kg}$ . ¿Cuál será el estiramiento?



Ahora te toca a ti....

- Si a un resorte se le cuelga una masa de 0,2 kg y se estira 15 cm. ¿Cuál será el valor de la constante? (**R=13,06 N/m**)
- Se cuelga de un resorte una bola de masa de 15 kg, cuya  $K=200 \text{ N/m}$ . ¿Cuál será el alargamiento en centímetros? (**R=73,5 cm**)

Datos:

$$F = 10 \text{ N}$$

$$x = 4 \text{ cm} \rightarrow \text{Se transforma a metros}$$

$$x = 0,04 \text{ m}$$

$$k = ?$$

$100 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ m}$   
 $4 \text{ cm} \rightarrow ? \text{ m}$   
 $0,04 \text{ m}$

Reemplazo en la fórmula

$$F = K \cdot x$$

$$10 \text{ N} = K \cdot 0,04 \text{ m}$$

$$\frac{10 \text{ N}}{0,04 \text{ m}} = K$$

$$K = 250 \text{ N/m}$$

Reemplazo en fórmula

$$F = K \cdot x$$

$$15 \text{ N} = 250 \text{ N/m} \cdot x$$

$$\frac{15 \text{ N}}{250 \text{ N/m}} = x$$

$$x = 0,06 \text{ m}$$

$$x = 6 \text{ cm}$$

A medida que aumenta la fuerza, aumenta la elongación, son directamente proporcionales

$$K = 200 \text{ N/m}$$

$$m = 4 \text{ Kg}$$

$$x = ?$$

EN ESTE EJERCICIO NO NOS DAN FUERZA, POR LO CUAL TENEMOS QUE SACARLA OBTENIENDO LA FUERZA PESO CON LA FORMULA  $P = m \cdot a$

NOS DAN MASA PARA CALCULAR EL PESO

$$P = m \cdot a$$

$$P = 4 \text{ Kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2$$

$$P = 39,2 \text{ N}$$

$$F = 39,2 \text{ N}$$



$$F = K \cdot x$$

$$39,2 \text{ N} = 200 \text{ N/m} \cdot x$$

$$\frac{39,2 \text{ N}}{200 \text{ N/m}} = x$$

$$0,196 \text{ m} = x$$