

# GUIA DE APRENDIZAJE

## DINÀMICA

Nombre estudiante:

Curso:

Nombre de la unidad Fuerzas y leyes de Newton

Objetivo de aprendizaje Reconocer distintos tipos de Fuerzas según Newton.

Plazo de Entrega Viernes 3 de Diciembre hasta las 23.59

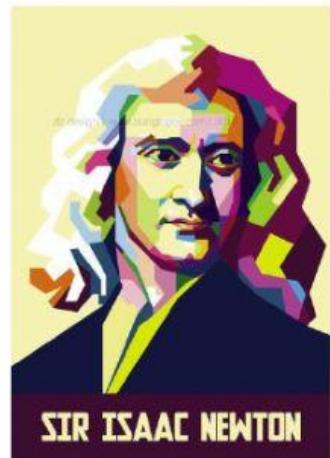
## FUERZAS

### Sir Isaac Newton

Solo para saber de dónde viene el nombre de las leyes es que les comentaré un poco sobre Sir Isaac Newton. Si van a Wikipedia por ejemplo podrán encontrar mucha información sobre su persona, pero lo importante aquí es entender que Newton fue quién da los primeros pasos en esto que llamamos "Física".

Isaac Newton fue alquimista, teólogo, inventor, matemático y estudioso de la mecánica y la óptica (Ese nombre recibía lo que hoy sería el comienzo de la Física). Si bien se desempeñaba enérgicamente en el área de la alquimia (pseudo ciencia casi extinta el día de hoy), No fue sino hasta el año 1664 cuando durante el llamado a cuarentena por la "Peste Bubónica", tal y como lo que ocurre ahora en el mundo. Luego de un año y medio de estudiar y pensar solo, este señor fue capaz de desarrollar gran parte de sus teorías en física... Quién sabe, quizás salga más de alguno con grandes ideas luego de este tiempo en casa.

Como gran parte de la mecánica moderna fue desarrollada por Isaac Newton, se le denomina "Mecánica de Newton"



### 1. Dinámica y leyes de Newton

Cuando lleguemos a segundo medio estudiaremos algo llamado "Cinemática", que no es más que el área de la física que crea un vocabulario para describir el movimiento de los cuerpos. En este curso abordaremos la "Dinámica" que es un área que **busca describir los fenómenos que causan el movimiento de los cuerpos**.

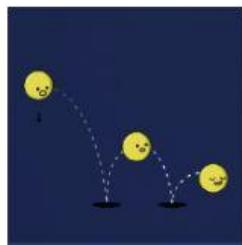
Tal y como comentaba en el apartado de Isaac Newton, en Wikipedia o internet podrás encontrar mucha información referida a este tema, pero la idea es que esta guía resuma, en forma precisa y breve, todo lo necesario para entender problemas o dudas sobre **Fuerza y Leyes de Newton**.

## 1.1 Fuerzas en la mecánica de Newton

Primero que todo, dejaré algo claro, cuando se habla de fuerzas en física se hace una distinción bien marcada. Un tipo de fuerzas que se estudian son las llamadas **“fuerzas fundamentales”**, estas fuerzas están asociadas a como la materia interactúa entre sí y ocurren gracias a partículas sub-atómicas (partículas como el electrón, por ejemplo, pero estas son distintas, están asociadas a fuerzas y que, en algunos casos, no tienen masa).

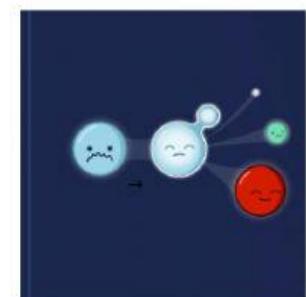
**Estas fuerzas son cuatro:**

- **Fuerza Gravitacional:** Esta fuerza está relacionada con la **atracción que sienten los cuerpos producto de la masa de los cuerpos y la distancia entre ellos al cuadrado** (ya explicaré que significa esto, por ahora solo asocien el concepto a que depende de la distancia entre los cuerpos). La fuerza de gravedad **solo puede ser atractiva**. Newton describió esta fuerza, pero nunca supo su origen, y si bien existe una discusión acerca de si es una fuerza real, lo que se sabe es que está asociada a la una partícula llamada **“Bosón de Higgs”** la cual le “entregaría” masa a las cosas.



• **Fuerza Electromagnética:** Esta fuerza está relacionada con la que sienten **los cuerpos con cargas eléctricas** (electrones y protones, por ejemplo). Se comporta muy similar a la fuerza de gravedad, solo que **puede ser atractiva o repulsiva**, y también **depende de la distancia que existe entre los dos cuerpos** que sienten esta fuerza (si, **distancia al cuadrado**). La partícula que porta o “media” esta fuerza entre los cuerpos cargados se llama **“fotón”**.

- **Fuerza Nuclear Fuerte:** Esta fuerza es aquella que responde a la pregunta “¿Cómo se mantienen unidos los protones en el núcleo si al ser ambos positivos deberían repelerse?” (Ya estudiaremos mejor esto, por si no entienden de lo que hablo... pueden imaginar dos imanes que tratas de unir por el mismo polo, se niegan a unirse). Esta fuerza actúa a una distancia muy, pero muy pequeña y es **responsable de mantener el núcleo atómico unido**. Solo para saber... Las partículas que “median” o generan esta fuerza son los **gluones** (si, como glue que significa pegamento en inglés... tiene sentido ¿no?).



• **Fuerza Nuclear Débil:** Al igual que la fuerza anterior, esta se relaciona con cosas asociadas al núcleo atómico, pero en lugar de mantener unido al núcleo esta **hace que se desintegre el núcleo atómico** (que se desarme). La forma más técnica de hablar de esto es decaimiento y ustedes habrán escuchado de esto como “radioactividad”. Solo para alimentar la curiosidad de más de alguno, las partículas responsables de esta fuerza son los **bosones W y los bosones Z**. (esto último puede generar dudas, pero los invito a leer al respecto o buscar videos).

A fines del año 2019 se anunció sobre la posible existencia de una quinta fuerza que aparecería en el núcleo atómico, pero aún no está completamente demostrado.

Luego, por una cosa histórica siguen otras fuerzas que se relacionan con los estudios realizados a mediados

del 1600 en mecánica (durante la época de cuarentena, ¿recuerdan? siéntase como Newton estudiando física hace más de 400 años atrás). Estas fuerzas, llamadas "Fuerzas en la mecánica de Newton", algunas de estas fuerzas que estudiaremos son:

- **Fuerza Peso:** Es básicamente la **fuerza gravitacional**, pero en este caso cuando se está **muy cerca de la superficie de un planeta**. Es posible calcularla con una pequeña ecuación (o fórmula, como suelen decir):

$$F_{\text{peso}} = m g$$



Si bien se suele usar  $W$  para referirse al peso cuando se le asigna una letra, en este curso usaremos otra forma usual (como se ve en el dibujo de la izquierda), donde queda claro que la fuerza se origina de la multiplicación entre la masa y la aceleración de gravedad.

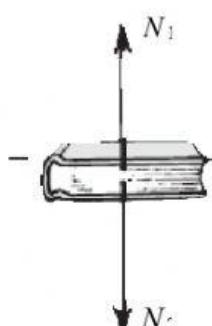
Donde "**m**" es la **masa** del cuerpo medida en kilogramos y "**g**" es la llamada "**aceleración de gravedad**" la cual está medida en  $\text{m/s}^2$  y nos habla de cómo cambia la velocidad de un cuerpo que cae por acción de la fuerza de gravedad.

- **Fuerza Tensión:** Esta fuerza no tiene una ecuación para ser calculada, pero es la **fuerza que ejercen las cuerdas** o cualquier objeto similar. Siempre "tira" de los objetos, no empuja.



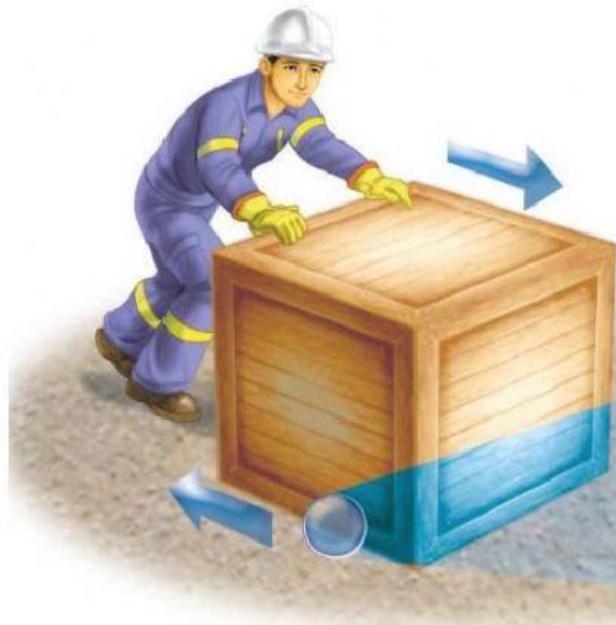
La fuerza tensión se denota como  $T$  y se dibuja paralela a la cuerda que la ejerce.

- **Fuerza Normal:** Esta fuerza es bien particular, es **ejercida por cualquier superficie que esté en contacto con otra**. Puede ser el piso, una pared o cualquier superficie en contacto con otra que puedan imaginar. Lo que la hace especial es que siempre se ejerce en forma "Normal" a la superficie (una forma elegante de decir "perpendicular" o que **forma  $90^\circ$  con la superficie que la ejerce**).



La fuerza tensión se denota como  $N$  y se dibuja con su origen en el objeto o en la superficie donde se hace el contacto con el objeto. Más adelante veremos que son siempre de a pares, o sea  $N_1$  y  $N_2$

- **Fuerza Roce:** Esta fuerza **siempre** se opone al movimiento y es ejercida por la superficie con la que se tiene contacto (debido a las irregularidades que puedan existir entre ellas), **paralela a la misma**. Esta fuerza depende de dos variables: de la **fuerza normal** que ejerce la superficie sobre el cuerpo que se arrastra por ella y de que tan rugosa es la superficie, a esto se le llama **Coeficiente de roce** (y se simboliza con la letra Griega  $\mu$  )



Existen **dos tipos** de fuerza de roce. Una llamada **Fuerza de Roce Estático** asociada a los cuerpos que están quietos y son empujados para moverlos.

$$F_{\text{roce estático}} = \mu_{\text{estático}} \cdot N$$

La otra fuerza se llama **Roce Cinético** asociada a los cuerpos que se están moviendo por la superficie (arrastrándose por ella).



$$F_{\text{roce cinético}} = \mu_{\text{cinético}} \cdot N$$

Como ven, la única diferencia entre una y otra fuerza de roce es el **coeficiente de roce**, que no es más que un valor que se define para cada material. Ese valor siempre se va a entregar para calcular la fuerza de roce y si no se lo dan, entonces se podrá calcular dividiendo la fuerza de roce (que se debería entregar como número) y la fuerza normal que siente el cuerpo de parte de la superficie.

- **Fuerza Resultante:** No es más que el resultado de sumar o restar fuerzas que actúan sobre un cuerpo.



La suma de las fuerzas que están en ejes distintos se representa como un nuevo vector llamado **Fuerza Resultante**. Este vector no aparece como fruto del azar, hay métodos para obtenerlo gráficamente. Busca sobre el "método del paralelogramo" para sumar vectores.

$$\begin{matrix} \vec{F}_1 \\ \vec{F}_2 \end{matrix}$$



$$\begin{matrix} \vec{F}_R \\ \alpha \end{matrix}$$

- **Fuerza Externa:** este va a ser el comodín para cuando tengamos una fuerza que se aplica sobre un cuerpo que no sabemos de dónde viene y necesitamos darle un nombre cualquiera (una persona, un motor, un auto, etc...).

## 2. Actividad

**Preguntas de desarrollo:** Contesta las siguientes preguntas en base a lo que leas en esta guía y puedes incluir información que encuentres en internet o en algún libro.

1. Menciona y explica un efecto de la fuerza de atracción gravitacional sobre los cuerpos que están en la cercanía de la superficie de la tierra.
2. ¿Por qué el peso de una persona es menor sobre la superficie de la luna?
3. Si un cuerpo se aleja de la superficie de la tierra ¿Qué ocurre con la magnitud de la fuerza de atracción gravitatoria?
4. ¿Qué es la fuerza normal? Explica con tus palabras.
5. ¿Cómo se origina la fuerza de roce por desplazamiento?

6. ¿De qué factores depende la fuerza de roce estático?

7. ¿Podrías caminar por una superficie si no existiera la fuerza de roce? Explica.

---

Como fuente de recursos te recomiendo revisar:

- <https://curriculumnacional.mineduc.cl/estudiante/621/w3-article-20720.html>
- Física Conceptual de Paul Hewitt (Cualquier edición)