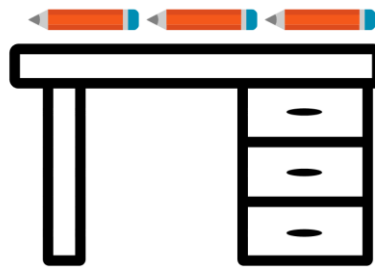


# La medición

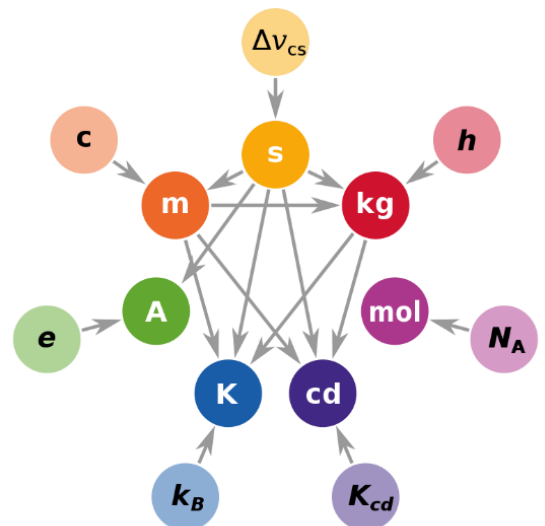
**Medir** es cuantificar la unidad de una cosa comparándola con una ya establecida. Cuando hablamos de medir siempre nos referimos a una **comparación**, es decir, que necesitamos un punto de referencia para poder medir algo. Medir deriva del latín *metriri* que significa “comparar un resultado con una unidad de medida previa”.

Si medimos una mesa con lápiz y decimos que mide 7 lápices de largo. Entonces nuestra referencia es el lápiz, pero, si decidimos usar el mismo lápiz y con el tiempo se va gastando, la mesa ya no mide 7 lápices, puede que ahora mida 8 o 9, porque nuestra referencia a cambiado. Esto es lo que se denomina **medición arbitraria**, una medición con un instrumento o modelo poco definido.



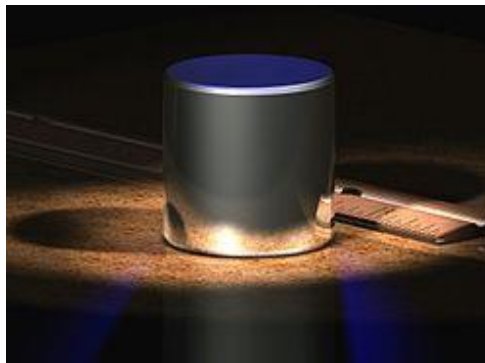
La ciencia necesita de medidas exactas para funcionar, referencias que no varíen con el pasar de los años. Por eso las unidades fundamentales de la física están basadas en algo casi constante. Fue entonces cuando crearon el **Sistema Internacional** de unidades, SI por sus siglas, un sistema que define las 7 unidades fundamentales de la materia bajo un criterio o estándar absoluto:

- **Longitud (m):** es un concepto para determinar distancias.
- **Tiempo (s):** es la magnitud que sirve para medir la duración o separación de uno o más acontecimientos.
- **Masa (kg):** es la cantidad de materia que posee un cuerpo físico.
- **Amperio (A):** es la intensidad de la corriente eléctrica.
- **Kelvin (K):** es una unidad para medir temperatura (así como lo es el Celsius y el Fahrenheit)
- **Mol (mol):** es la cantidad de sustancia
- **Candela (cd):** es la intensidad luminosa.



Las unidades fundamentales están basadas en cosas que pueden comparadas y constantes, por ejemplo, el kilogramo estaba basado un cilindro de platino con pequeñas cantidades de iridio, sin embargo, se reportó una pérdida de 50 microgramos, se desconocen las razones, pero debían hacer otra referencia que no cambiase con el tiempo. En el 2019 se redefinieron 4 de las 7 unidades fundamentales.

Un **patrón de unidad** o **patrón de medida**, son representaciones físicas de magnitudes físicas, estas se consideran inalterables y constantes. Sin embargo, como ya se mencionó, se cambió el patrón de varias unidades en el 2019, siendo ahora representadas por constantes matemáticas y no cosas materiales.



El prototipo internacional del kilogramo, conocido popularmente como «Gran K»

### Magnitud física

También llamado **cantidad o propiedad física**, es una cantidad medible de algún sistema físico, se mide con algún patrón de medida definido.

Las magnitudes físicas pueden ser el peso, volumen, densidad, velocidad de movimiento, dicho de otra forma, es toda propiedad física que pueda ser medida. Los colores, la textura, la belleza son conceptos muy subjetivos como para poder ser medidos, así que no son considerados magnitudes físicas, a pesar de ser aspectos físicos de los objetos.

### Medidas directas e indirectas:

Las **medidas directas** son cuando usamos medidas o patrones establecidos usando instrumentos que den las unidades directamente.

Las **medidas indirectas** son cuando usamos objetos u otras medidas relacionadas con los patrones absolutos. Por ejemplo, si retomamos el ejemplo de la mesa y el lápiz, ahora decimos que el lápiz mide  $10\text{cm}$ , se vuelve una medida indirecta, ya que el lápiz, a pesar de no ser un instrumento preciso, tiene una referencia con una unidad del sistema internacional o estándar.

Algo a mencionar es que las medidas obtenidas por medición indirecta tienen un grado de **incertidumbre** más alto que las directas (más adelante se hablará sobre la incertidumbre o error), dado a que se mide dos veces, una al objeto medido o **mensurando**, y otra al objeto medidor o **mensurador**.

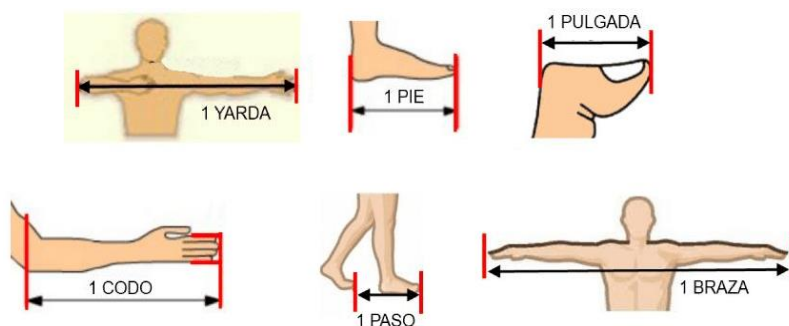
## El sistema imperial

Este sistema se basa en las unidades de libra (masa), pulgada, pie, yarda, milla (longitud), onza (capacidad líquidos) ... actualmente este sistema solo es usado de manera oficial por los Estados Unidos.



Su nombre viene dado a que fue un sistema impuesto por un imperio, más concretamente el imperio británico. Sin embargo, las unidades no fueron creadas por los británicos, este sistema se remonta desde la antigüedad, desde las civilizaciones más antiguas ha sufrido muchas evoluciones con el paso del tiempo, sus unidades eran la yarda, pie, codo, pulgada... es eran medidas obtenidas de las partes del cuerpo.

Para asegurar un estándar entre las unidades, ya que no todos tienen el mismo tamaño del pie, los monarcas del momento solían dictar los valores de estas unidades, también se solían usar las medidas del propio monarca como referencia.



## Preguntas para el estudiante:

1. ¿para qué nos sirve medir?
2. ¿Qué objetos de medición conoces?
3. Toma una regla y empieza a medir diferentes objetos, ¡diviértete!

## Conversión de unidades

Dado a que existen muchas unidades, en ocasiones es necesario convertir de una unidad a otra, resulta más fácil de entender algunas unidades que otras, además de que, como se dijo anteriormente, en Estados Unidos se usa un sistema diferente, en algunas partes de mundo no se usa el sistema internacional de unidades.

Pero, aunque las unidades sean distintas, existe una relación entre ellas, una razón de cambio. Tomemos por ejemplo 1 *metro (m)*, en que serían 100 *centímetros (cm)*:

$$1m = 100cm$$

Si le sumamos un metro más sería entonces:

$$1m + 1m = 100cm + 100cm$$

$$2m = 200cm$$

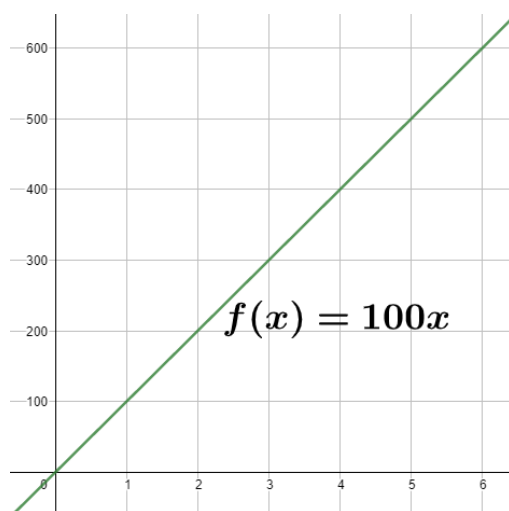
Le sumamos otro:

$$2m + 1m = 200cm + 100cm$$

$$3m = 300cm$$

Vemos que hay un patrón que se repite, por cada 1 metro sube 100 centímetros. Esto es lo que se define como razón de cambio, **el cambio de un valor respecto a otro que se modifica**. En este caso la relación es de 1: 100, que se le como de 1 a 100.

Otra forma de verlo es con una gráfica:



Vemos como por cada paso en x, la gráfica crece 100 en y. Esta es una **relación lineal**, la pendiente es la razón de cambio, es decir,  $\frac{100}{1}$  o 1:100.

Ahora que ya tenemos una idea, hagamos el siguiente ejercicio:

**Ejercicio:** ¿Cuánto es 450 *centímetros* en metros?

Ya dijimos que, sin importar la diferencia entre las cantidades, la relación se mantiene, es decir que:

$$\frac{100cm}{1m} = \frac{450cm}{x}$$

Donde  $x$  es el valor que buscamos en metros. Solo debemos despejar a  $x$ :

$$x * \cancel{1m} * \frac{100cm}{\cancel{1m}} = \frac{450cm}{x} * \cancel{x} * \cancel{1m}$$

$$x * 100cm = 450cm * 1m$$

$$x * \frac{\cancel{100cm}}{\cancel{100cm}} = \frac{450cm}{100cm} * 1m$$

$$x = \frac{450\cancel{cm}}{100\cancel{cm}} * 1m$$

Para finalizar con la división de 450 entre 100 y la multiplicación de 1:

$$x = 4.5m$$

Entonces 450*cm* son 4.5*m*, muy fácil ¿no crees? En un punto notaste que tachamos la unidad de *cm*, esto es debido a que cuando dividimos una unidad entre ella misma se cancelan, como si fuese una división normal:

$$1 * \frac{50}{50}$$

50 entre 50 es 1 por tanto:

$$1 * 1 = 1$$

En caso de que se multiplique, por ejemplo, metro por metro, daría como resultado un incremento en su exponente, unidad cuadrada, resultando en metros cuadrado.

$$10m * 10m = 100m^2$$

De ahí viene el área, siempre resultando en un cuadrado, si multiplicásemos otra vez tendríamos un volumen con metros cúbicos.

### Ejercicios:

Utiliza la hoja de conversión de unidades para resolver las siguientes conversiones:

- |  |  |
|--|--|
| a) 600 metros ( <i>m</i> ) a pies ( <i>ft</i> ):                             | d) 30 litros a galones                                 |
| b) 70 <i>cm</i> <sup>2</sup> a pulgadas cuadradas ( <i>in</i> <sup>2</sup> ) | e) 47 horas a minutos                                  |
| c) 120 kilogramos ( <i>kg</i> ) a libras ( <i>lb</i> )                       | f) 648 yardas ( <i>yd</i> ) a ( <i>m</i> )             |
| h) 626 <i>cm</i> a <i>km</i>   | g) 349 millas ( <i>mi</i> ) a kilómetros ( <i>km</i> ) |

## Errores y precisión en las medidas