

## GUÍA N°1

# MAGNITUDES Y SISTEMA DE UNIDADES

**TEMAS: MAGNITUDES - SI y SIMELA - CAMBIO DE UNIDADES - NOTACIÓN CIENTÍFICA**

### **OBJETIVOS:**

- ✓ Identificar y clasificar magnitudes.
- ✓ Realizar un correcto pasaje de unidades y uso de notación científica.
- ✓ Participar activamente en actividades áulicas.

En el estudio de la Física se utilizan en todo momento magnitudes y parámetros que ayudan a explicar el universo. Muchas de estas magnitudes son de uso común y nos acompañan en nuestra vida cotidiana sin siquiera notarlo.

### **MAGNITUDES**

#### **¿Qué es una magnitud?**

En todo fenómeno existen características o propiedades que pueden medirse. Por ejemplo, en el agua que está siendo calentada podemos medir la temperatura que posee cada cierto tiempo; podríamos medir el tiempo que tardamos en llegar a la escuela, etc. Teniendo en cuenta estos ejemplos podemos decir que **Magnitud es toda característica o propiedad de un fenómeno que puede ser medida de alguna forma.** Son ejemplos de magnitudes: longitud, masa, tiempo, velocidad, aceleración, fuerza, energía, temperatura, carga eléctrica, corriente eléctrica, etc.



#### **¿Qué es medir?**

La palabra medir es un verbo que hace referencia al acto de **comparar una cantidad determinada de algo con una unidad de medida**, en donde se establece cuántas veces esta unidad ocupa un lugar dentro de dicha cantidad.

#### **¿Cómo se clasifican las magnitudes?**

- Una **magnitud fundamental** es aquella que **se define por sí misma y es independiente** de las demás. Actualmente las magnitudes fundamentales son: masa, longitud, tiempo, corriente eléctrica, temperatura termodinámica, cantidad de sustancia e intensidad luminosa.
- Una **magnitud derivada** es aquella que se obtiene mediante **expresiones matemáticas a partir de las magnitudes fundamentales**. Por ejemplo: superficie (se obtiene multiplicada dos veces longitud), velocidad (se obtiene dividiendo longitud en tiempo), fuerza, energía, densidad, carga eléctrica, campo eléctrico, etc.

Otra clasificación de magnitudes:

- Una **magnitud escalar** es aquella que queda completamente determinada con un **número (módulo) y su correspondiente unidad**. Ejemplos son: masa, tiempo, longitud, temperatura, densidad, etc. Se expresan de la siguiente manera:

temperatura: 32 °C      masa: 60 kg      densidad: 1 kg/m<sup>3</sup>

- Una **magnitud vectorial** es aquella que, además de un valor **numérico (módulo) y su unidad**, debemos especificar su **dirección y sentido**. Algunos ejemplos son: desplazamiento, velocidad, aceleración, fuerza, campo eléctrico, etc. Estas magnitudes se representan mediante **vectores**.

**Un vector es un segmento orientado.** Las partes del mismo son:

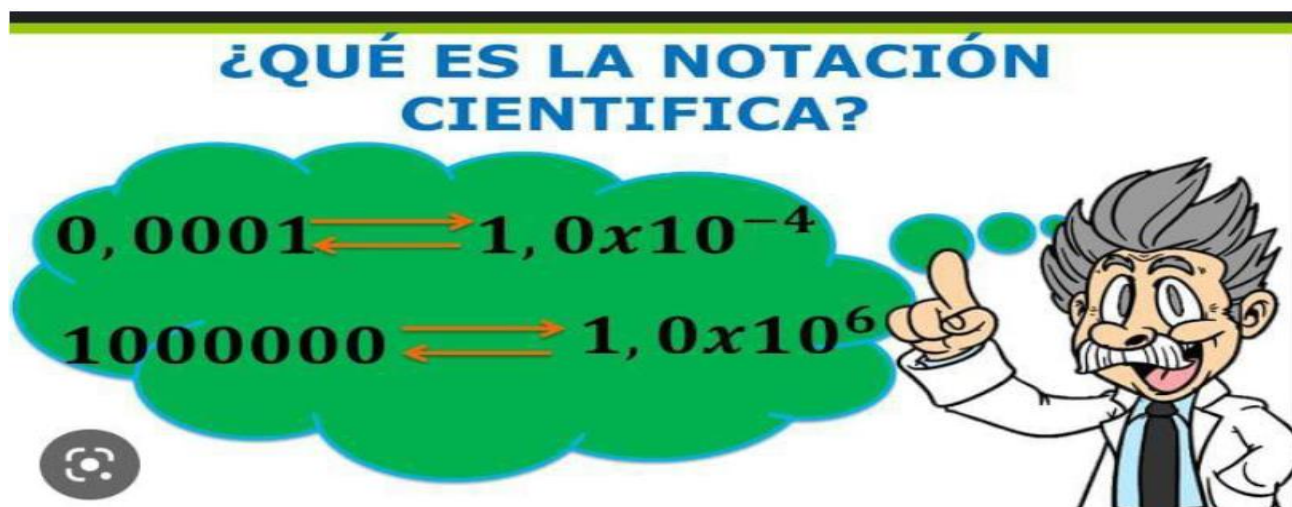
- ❖ módulo: amplitud del vector (intensidad de la magnitud).
- ❖ dirección: recta sobre la cual se posiciona el vector.
- ❖ sentido: hacia donde se dirige el vector.
- ❖ punto de aplicación.



Por ejemplo: la fuerza (representada por el símbolo F) es un vector y puede expresarse:

- cuando hablamos de módulo:  $F = 100 \text{ N}$
- en forma vectorial:  $\vec{F} = 100 \text{ N } \hat{x}$

### ¿Existe alguna forma especial en física para expresar un número?



La **notación científica** es una herramienta muy útil que sirve para **expresar números muy grandes o muy pequeños**. Consiste en expresarlos como un producto entre un número (natural o decimal, pero la parte entera, previo a la coma, solo con unidades) y alguna potencia de 10. Por ejemplo:

$$87000000 = 8,7 \cdot 10^7$$

$$0,00108300 = 1,083 \cdot 10^{-3}$$

#### Recuerda:

- ❖ Para expresar un número en notación científica: si dicho número es muy grande el exponente es positivo, es decir debo correr la coma hacia la izquierda; si el número es muy pequeño el exponente es negativo y debo correr la coma hacia la derecha.
- ❖ Para expresar una notación científica como número, si el exponente es positivo será un número muy grande, corremos la coma hacia la derecha; si el exponente es negativo el número será muy pequeño, corremos la coma hacia la izquierda.

## UNIDADES

En física siempre los valores numéricos deben ir acompañados de su correspondiente *unidad de medida*, para saber que magnitud se está estudiando. La unidad es esa *cantidad o parámetro de comparación* que utilizamos para para medir.

### ¿Qué unidades utilizamos para cada magnitud?



El **Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA)** es el sistema de unidades de medida vigente en Argentina, de uso obligatorio y exclusivo en todos los ámbitos públicos o privados. Está constituido por las unidades, múltiplos y submúltiplos, prefijos y símbolos del **Sistema Internacional de Unidades (SI)** y las unidades ajenas al SI que se incorporaron para satisfacer requisitos de empleo en determinados campos de aplicación. El SI es el sistema más usado en el mundo, tanto cotidiano como científico.

**Importante:** Cuando se realizan operaciones básicas con magnitudes (suma y resta) las unidades de todas ellas deben coincidir para que el resultado final sea acorde a lo que se está midiendo (no es posible, por ejemplo, sumar una longitud con un tiempo).

Al ser una pieza imprescindible al momento de trabajar magnitudes, las unidades también se pueden clasificar en fundamentales (acompañan a las magnitudes fundamentales) y derivadas.

#### Magnitudes Fundamentales

MAGNITUD	UNIDAD	SIMBOLO DE LA UNIDAD
Longitud	metro	m
Tiempo	segundo	s
Masa	kilogramo	kg
Temperatura	_kelvin	K
	_grado celsius o centígrado	°C
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad de corriente	ampere	A
Intensidad luminosa	candela	cd

#### Algunas Magnitudes Derivadas

MAGNITUD	UNIDAD	SIMBOLO DE LA UNIDAD	EQUIVALENCIA EN UNIDADES FUNDAMENTALES
Velocidad	metro sobre segundo	m/s	m/s
Aceleración	metro sobre segundo cuadrado	m/s <sup>2</sup>	m/s <sup>2</sup>
Fuerza	newton	N	(kg.m)/s <sup>2</sup>
Trabajo - Energía	joule	J	(kg.m <sup>2</sup> )/s <sup>2</sup>
Densidad	kilogramo sobre metro cúbico	kg/m <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>
Área	metro cuadrado	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>
Volumen	metro cúbico	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>
Carga eléctrica	coulomb	C	A.s

Los símbolos de las unidades no se alteran en el plural, los nombres sí. Por ejemplo: 3 metros (3 m).

Si bien estas son las unidades fijadas por el SI y el SIMELA, veremos luego que ciertas magnitudes pueden expresarse en unidades equivalentes. Por ejemplo: una longitud de 1000 m puede expresarse como 1 km (1 kilómetro). Ambas formas son equivalentes e igualmente aceptadas en el estudio de la Física.

Otra unidad muy utilizada, tanto en el ámbito cotidiano como científico, es el **litro** (símbolo **L**, para medidas de volumen). Otro caso especial es lo referente a la medición del tiempo: la **hora** (símbolo **h**), el **minuto** (símbolo **min**), etc.

1 L = 1 dm<sup>3</sup> (decímetro cúbico)      0 K = -273,15 °C      1 h (hora) = 60 min = 3600 s

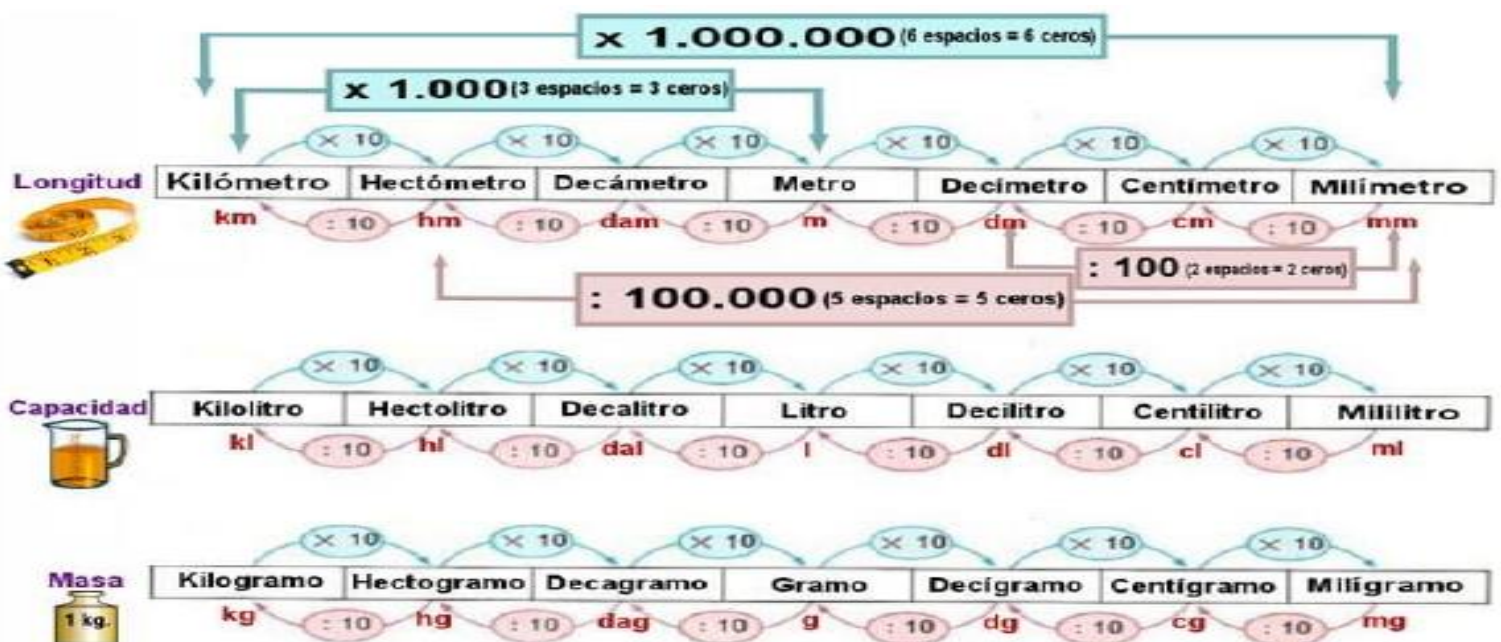
**¿Es posible trabajar con otras unidades? ¿Cómo expreso estas equivalencias?**

Esto es algo muy común en física y se llama *conversión o pasaje de unidades*. Se realiza entre múltiplos y submúltiplos de la magnitud que estamos trabajando. Para indicarlos está permitido el uso de prefijos, utilizando su símbolo correspondiente justo delante de la unidad, sin espacio. *No está permitido el uso de dos o más prefijos juntos*. Ejemplo del uso de prefijos son:

1 cm (1 centímetro) = 0,01 m      9 ms (9 milisegundos) = 0,009 s      3 MW (3 megawatts) = 3000000 W

PREFIJO	SÍMBOLO	EQUIVALENCIA
giga-	G	10 <sup>9</sup>
mega-	M	10 <sup>6</sup>
kilo-	k	10 <sup>3</sup>
hecto-	h	10 <sup>2</sup>
deca-	da	10
		1
deci-	d	10 <sup>-1</sup>
centi-	c	10 <sup>-2</sup>
mili-	m	10 <sup>-3</sup>
micro-	μ	10 <sup>-6</sup>
nano-	n	10 <sup>-9</sup>

➤ Para convertir unidades fundamentales:



Cuando deseamos convertir una unidad a un múltiplo o submúltiplo de la misma, debe multiplicarse la magnitud por la equivalencia correspondiente al prefijo. Por ejemplo:

$$1 \text{ km (k=10}^3\text{)} \text{ expresado en metros: } 1 \text{ km} = 1 \cdot 10^3 \text{ m} = 1000 \text{ m}$$

$$9 \text{ } \mu\text{s (}\mu\text{=10}^{-6}\text{)} \text{ expresado en segundos: } 9 \text{ } \mu\text{s} = 9 \cdot 10^{-6} \text{ s} = 0,000009 \text{ s}$$

➤ Para convertir unidades derivadas:

Para el estudio de conversión de unidades derivadas tomaremos como ejemplo a la velocidad. Para realizar un cambio de unidades basta con multiplicar a nuestra fórmula las relaciones (una fracción) entre las unidades iniciales y las deseadas.

**Consiste en multiplicar y dividir por sus equivalencias**

$$35 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \cancel{\text{km}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}} = 9,72 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$1520 \frac{\cancel{\text{m}}}{\cancel{\text{s}}} \cdot \frac{1 \text{ km}}{1000 \cancel{\text{m}}} \cdot \frac{3600 \cancel{\text{s}}}{1 \text{ h}} = 5472 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Debo conocer cuál es la equivalencia entre kilómetro y metro, y la equivalencia entre hora y segundo (1 h=3600 s y 1 km=1000 m). Luego, analizando el primer ejemplo, debo hacer “desaparecer” la unidad de km y la unidad de h multiplicando y dividiendo por sus equivalentes. Esto se realiza para poder simplificar las unidades.

1º paso: multiplicar por las fracciones correspondientes	$v = 36 \frac{\text{km}}{\text{h}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \cdot \frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}$	hacer esto no modifica la ecuación, ya que las fracciones son igual a 1
2º paso: las unidades arriba y abajo que se repitan pueden simplificarse	$v = 36 \frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{h}}} \cdot \frac{1000 \text{ m}}{1 \cancel{\text{km}}} \cdot \frac{1 \cancel{\text{h}}}{3600 \text{ s}}$	quedándonos solo las unidades que deseamos obtener
3º paso: reescribir la formula	$v = 36 \cdot \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}}$	
4º paso: operar con los valores numéricos para obtener el resultado final	$v = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$	

Cuando deseamos convertir unidades cuadradas o cubicas (cm<sup>2</sup>, km<sup>3</sup>, etc.) hay que tener en cuenta el siguiente criterio: debe elevarse la equivalencia al exponente de la unidad y luego multiplicarlo por la magnitud. Esto es, 1 km<sup>3</sup> = 1 (km)<sup>3</sup>. Por ejemplo:

$$1 \text{ km}^3 \text{ (k=10}^3\text{)}^3 \text{ expresado en m}^3: 1 \text{ km}^3 = 1 \cdot 10^9 \text{ m}^3 = 1000000000 \text{ m}^3$$










$$3 \text{ cm}^2 \text{ (c=10}^{-2}\text{)}^2 \text{ expresado en m}^2: 3 \text{ cm}^2 = 3 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 0,0003 \text{ m}^2$$

*El valor de la magnitud (su modulo) no debe elevarse a la potencia de la unidad. Dicho exponente solo se utiliza para representar la unidad de la magnitud.*

## ACTIVIDADES

<p><b>I. Menciona</b> el nombre de la magnitud que se desea medir.</p> <p>_Largo de la vereda de una casa:</p> <p>_Duración de la misa:</p> <p>_Un chico con fiebre:</p> <p>_Terreno que ocupa una cancha de futbol:</p> <p>_Cantidad de papas que compró una señora:</p>	<p><b>II. Escribe</b> dos unidades para cada magnitud.</p> <p>_Longitud:</p> <p>_Tiempo:</p> <p>_Masa:</p> <p>_Superficie:</p> <p>_Volumen:</p>
<p><b>III. Clasifica</b> las siguientes magnitudes en <b>Fundamental (F) o derivada (D)</b></p> <p>masa: _____</p> <p>velocidad: _____</p> <p>tiempo: _____</p> <p>longitud: _____</p> <p>temperatura: _____</p> <p>fuerza: _____</p> <p>peso: _____</p> <p>desplazamiento: _____</p> <p>densidad: _____</p>	<p><b>IV. Clasifica</b> las siguientes magnitudes en <b>Escalar (E) o vectorial (V)</b></p> <p>masa: _____</p> <p>velocidad: _____</p> <p>tiempo: _____</p> <p>longitud: _____</p> <p>temperatura: _____</p> <p>fuerza: _____</p> <p>peso: _____</p> <p>desplazamiento: _____</p> <p>densidad: _____</p>

**V. Relaciona** con la unidad que expresarías cada magnitud.

LONGITUD			°C
TEMPERATURA			GRAMO
TIEMPO			METRO
MASA			HORA
VOLUMEN			LITRO

**VI. Convierte** las siguientes unidades.

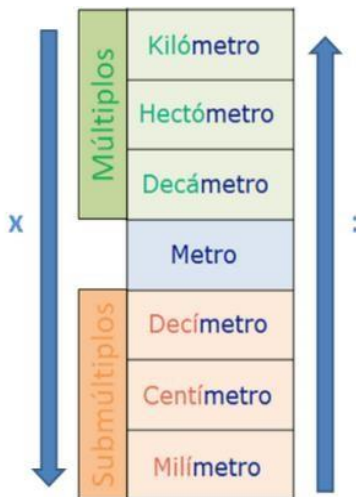
0,0185 kg a g: \_\_\_\_\_

9 g a kg: \_\_\_\_\_

2,5 hL a cL: \_\_\_\_\_

12 mL a cL: \_\_\_\_\_

**VII. Convierte** las siguientes unidades de longitud.



54 hm a cm: \_\_\_\_\_

54 hm a dm: \_\_\_\_\_

12 cm a mm: \_\_\_\_\_

9 mm a m: \_\_\_\_\_

9 m a mm: \_\_\_\_\_

5 cm a mm: \_\_\_\_\_

km/ hm/ dam/ m/ dm/ cm/ mm

58 cm a km: \_\_\_\_\_

**VIII. Expresa** las siguientes cifras en notación científica.

1620000: \_\_\_\_\_

0,004050: \_\_\_\_\_

0,01230: \_\_\_\_\_

508000: \_\_\_\_\_

**IX. Expresa** las siguientes cifras sin notación científica.

$1,62 \cdot 10^3$ : \_\_\_\_\_

$1,230 \cdot 10^{-4}$ : \_\_\_\_\_

$3,845 \cdot 10^4$ : \_\_\_\_\_

$2,090 \cdot 10^{-5}$ : \_\_\_\_\_

**X. Repasemos** factor de conversión de unidades derivadas.

35 km/h a m/s : \_\_\_\_\_

108 km/h a m/s : \_\_\_\_\_

1000 g/cm<sup>3</sup> a kg/m<sup>3</sup> : \_\_\_\_\_

45 km/h a dam/min : \_\_\_\_\_