

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

La física y la química observan y emiten leyes y teorías que predicen o justifican las distintas manifestaciones de la naturaleza. En esa observación se toman distintas características y propiedades que puedan ser medibles para poder operar con ellas como cualquier magnitud matemática.

Estas propiedades observables en la naturaleza se denominan **magnitudes**. Estas magnitudes pueden ser escalares, vectoriales, intensivas (si no dependen de la masa o forma del cuerpo, como el punto de fusión o ebullición) o extensivas (si dependen de la masa o forma del cuerpo, como la masa). A cada magnitud de la Física y la Química se le asigna una **dimensión** y a ésta una unidad. La dimensión representa la naturaleza cualitativa de una cantidad física. Para definir estas tres propiedades se debe de proponer un sistema de unidades.

Existen varios sistemas de unidades pero el más ampliamente utilizado es el **Sistema Internacional de unidades, (SI)**. Fue creado en 1960 por la Conferencia General de Pesas y Medidas, aunque posteriormente fue actualizado en 1971 para completar las 7 unidades básicas o fundamentales. Gracias al SI se puede asegurar la veracidad de las características de los objetos que circulan en el comercio internacional.

Las ventajas de utilizar el SI de unidades vienen dadas fundamentalmente por una mayor generalidad y coherencia. Así

- **Coherencia:** El producto o el cociente de dos o más de sus dimensiones da como resultado la unidad derivada correspondiente.
- **Generalidad:** La unidad de fuerza es independiente de la aceleración debida al campo gravitatorio terrestre y por tanto será unidad derivada, en cambio en sistemas gravitacionales, la fuerza es una cantidad física fundamental y su unidad estará definida estrictamente.
- Los factores de proporcionalidad para obtener unidades derivadas de las básicas son siempre la unidad.
- Se utiliza exclusivamente el sistema arábigo de numeración con base 10 y se usan prefijos para facilitar el trabajo.

El sistema internacional de unidades está cimentado en 3 unidades, las fundamentales o básicas, las derivadas y las suplementarias o auxiliares.

■ Las unidades Fundamentales

Bajo esta denominación se encuentran aquellas unidades consideradas independientes desde un punto de vista dimensional, es decir, son el punto de partida sobre el que se asienta el SI. Las unidades base son siete y se han descrito bajo una descripción operacional. Todas ellas, excepto la unidad de masa, están basadas en fenómenos físicos fundamentales.

Magnitudes fundamentales	Dimensión	Unidad y Símbolo
Longitud	L	metro (m)
Masa	M	Kilogramo (kg)
Tiempo	θ	segundo (s)
Temperatura	K	Kelvin (K)
Intensidad de corriente eléctrica	I	Amperio (A)
Intensidad Luminosa	J	Candela (cd)
Cantidad de Sustancia	N	mol (m)

DEFINICIÓN DE LAS UNIDADES FUNDAMENTALES

- El **metro** es la unidad de longitud del SI. Se define como la longitud del camino recorrido por la luz en el vacío durante un intervalo de tiempo de $1/229792458$ de segundo (3,34 ns).
- El **Kilogramo** es la unidad básica de masa del SI. Es la única unidad del SI que aún se define mediante un patrón y no por una característica física fundamental. Está definido por la masa que tiene el cilindro patrón, compuesto de una aleación de platino e iridio, que se guarda en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas.
- El **segundo** es la duración de 9.192.631.770 periodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de cesio 133 medidos a 0 K.
- El **kelvin** es la fracción $1/273,16$ de la temperatura absoluta del punto triple del agua (273,16 K)
- El **ampere** es la intensidad de la corriente eléctrica constante, que mantenida en dos conductores rectilíneos paralelos de longitud infinita y de sección transversal despreciable, y situados a la distancia de 1 m en el vacío produce una fuerza de $2 \cdot 10^{-7} N/m$ entre los conductores.
- La **candela** es la intensidad luminosa en una dirección dada, correspondiente a una energía de $\frac{1}{683}$ vatios por estereorradián de una fuente que emite una radiación monocromática de frecuencia igual a $540 \cdot 10^{12} Hz$.

- El **mol** es la unidad de la magnitud cantidad de materia en el SI. Se define como la cantidad de entidades elementales (átomos, electrones, iones, ...) en un sistema material, igual al número de átomos existente en 0,012 kg de carbono 12 (el número de avogadro de esas entidades, $6,023 \cdot 10^{23}$).

Al generar un sistema de unidades también hay que definir los múltiplos y submúltiplos de éstas,

10^n	Prefijo	Simbolo
10^{18}	exa	E
10^{15}	peta	P
10^{12}	tera	T
10^9	giga	G
10^6	mega	M
10^3	kilo	k
10^2	hecto	h
10^1	deca	da
unidad	–	–
10^{-1}	deci	d
10^{-2}	centi	c
10^{-3}	mili	m
10^{-6}	micro	μ
10^{-9}	nano	n
10^{-12}	pico	p
10^{-15}	femto	f
10^{-18}	atto	a

■ Las unidades derivadas

Las unidades derivadas son aquellas que derivan de las magnitudes fundamentales. Es decir, que combinando las unidades base mediante relaciones algebraicas podemos definir cualquier otra magnitud física.

Por ejemplo, la velocidad se define como la razón de la longitud y el tiempo, por tanto tendrá como dimensiones y unidades $\frac{L}{M} = \frac{m}{s}$.

Normalmente, para indicar las dimensiones de una magnitud, se escribe el símbolo que representa ésta entre []. Por ejemplo:

$$[v] = LT^{-1} \quad [a] = LT^{-2} \quad [F] = MLT^{-2} \quad [q] = IT$$

Magnitud y unidad	Símbolo	Expresión en otras unidades
Frecuencia (Hertz)	Hz	s^{-1}
Fuerza (Newton)	N	$kgms^{-2}$
Presión (Pascal)	Pa	N/m^2
Energía (Julio)	J	Nm
Potencia (vatio)	W	J/s
Carga eléctrica (culombio)	C	As
Potencial eléctrico (Voltio)	V	W/A
Temperatura (celsius)	°C	°C=K-273,16

■ Las unidades suplementarias o auxiliares

Estas unidades aún no tienen una definición clara, de ahí que se las denomine como suplementarias pero no nos extrañaría que en un futuro se agregaran a las unidades fundamentales.

Así, tenemos el ángulo plano, cuya unidad es el radian (rad) y el ángulo sólido con el estereoradián (sr) como unidad.

- El **radián** es el ángulo plano que teniendo su vértice en el centro de un círculo, intercepta sobre la circunferencia de este círculo, un arco de longitud igual a la del radio.
- El **estereoradián** es el ángulo sólido que, teniendo su vértice en el centro de una esfera, delimita sobre la superficie esférica correspondiente a un área igual a la de un cuadrado que tiene como lado el radio de la esfera.