



open green
road



Guía Ciencias Naturales FÍSICA

1. Sistemas de medición

Tutor: Rodrigo Tellez Mosquera



puntaje
nacional.co

1. Introducción

Cuando hablamos de algún fenómeno de la naturaleza e intentamos describir su comportamiento es necesario también hablar de la forma en la que se mide este fenómeno. Desde la antigüedad el ser humano ha desarrollado diferentes formas de medición para comprender y describir mejor el mundo que lo rodea.

El hombre comenzó su proceso de establecer medidas debido a la forma de vida que estaba sufriendo al cambiar de hábitos nómadas por sedentarios; este cambio de vida lo obligo a establecer medidas y patrones de relación. En este proceso la humanidad estableció sus primeras medidas utilizando parámetros mas cercanos a su cuerpo tales como la longitud del pie, el pulgar, el brazo entre otros.

Pronto el ser humano vería la necesidad de establecer un sistema de medidas que no dependiera de las longitudes del cuerpo, ya que no todos tenemos el mismo largo en el pie o en el brazo. Este nuevo sistema debía abolir estas unidades de medición y contemplar otras que pudiesen ser universales. Para que esto fuera posible era necesario tener como características la dependencia de factores naturales inalterables, la capacidad de relacionarse entre sí para evitar el uso excesivo de medidas y además ser un sistema decimal, es decir, que sea divisible en múltiplos de 10 y que por tanto su variación se realice mediante este factor.

Los científicos de la época decidieron encontrar la primera unidad de medición relacionada con la longitud entre dos puntos, así midieron la distancia de un cuarto de meridiano terrestre, puesto que esta distancia es constante; posteriormente dividieron esta distancia en diez millones de partes y construyeron una barra de platino con esta longitud bautizándola como **metro**. Definido el metro se estableció que, la cantidad de masa de agua que puede contener un cubo de diez centímetros de lado se le llamaría **kilogramo**, y se construyo un bloque de platino que equivalía a este mismo peso para ser guardado junto con la barra de platino como los patrones universales de medición. Posteriormente el ser humano fue creando más unidades de medición para los diferentes fenómenos de la naturaleza, y de sus actividades comerciales.

En la actualidad existen varios sistemas de medición pero los más usados a la hora de realizar un trabajo científico son el sistema internacional (**SI**) y el sistema C.G.S. (**Centímetro, Gramo, Segundo**) los cuales explicaremos a continuación.

Desafío 1



A pesar de que la ciencia ha establecido un sistema de medición universal algunos países aun implementan sistemas propios con base en medidas del cuerpo humano. ¿En qué contextos de la vida común puedes ver estos sistemas (menciona uno)? ¿En qué situación propia has utilizado un sistema de medición usando tu cuerpo o algún objeto para medir?

[Respuesta](#)

1.1. Sistema Internacional (SI)

El sistema internacional abreviado mediante la sigla **SI** es el sistema utilizado en la mayoría del mundo para medir. Una de sus características mas llamativas es que sus unidades se basan en fenómenos físicos fundamentales de la naturaleza. Este sistema está relacionado con los diferentes objetos de medición (como reglas, metros, balanzas, cronómetros entre otros) y con la escala del sistema decimal que rige los dígitos y números usados en todo el mundo, permitiendo así que la medición en cualquier parte del mundo sea la misma, lo cual representa una facilidad en el lenguaje para el mercado o para la ciencia.

El sistema internacional consta de varias medidas, unas llamadas fundamentales, por estar relacionadas con fenómenos físicos que no dependen de otros, y otras medidas llamadas derivadas las cuales están relacionadas con fenómenos físicos que dependen de las magnitudes fundamentales. La siguiente tabla nos muestra las unidades fundamentales:

Tabla 1. Magnitudes fundamentales en el SI

Magnitud	Símbolo	Unidad	Símbolo de la unidad
Longitud	L	Metro	m
Masa	M	Kilogramo	kg
Tiempo	T	Segundo	s
Corriente Eléctrica	I	Amperio	A
Temperatura	Θ	Kelvin	K
Cantidad de Sustancia	N	Mol	mol
Intensidad Luminosa	J	Candela	cd

Fuente de la tabla: diseñada por el autor.

Desafío 2



A diario podemos observar situaciones donde actúa la velocidad, la fuerza o la presión atmosférica ¿Por qué estas no son consideradas unidades fundamentales?

[Respuesta](#)

1.2. Sistema C.G.S.

El sistema C.G.S es el acrónimo de Centímetro, Gramo, Segundo; también llamado Gaussiano o Cegesimal. Este sistema ha sido reemplazado casi por completo por el sistema internacional, sin embargo por manejar unidades de menor denominación en comparación con el sistema internacional, su uso resulta conveniente en algunos contextos científicos de menor escala como la electricidad. A continuación mostramos algunas de sus unidades:

Tabla 2. Magnitudes fundamentales en el sistema C.G.S.

Magnitud	Símbolo	Unidad	Símbolo de la unidad
Longitud	L	Centímetro	cm
Masa	M	Gramo	g
Tiempo	T	Segundo	s

Fuente de la tabla: diseñada por el autor.

La temperatura en sistema C.G.S. también utiliza el Kelvin como unidad de medición, al igual que la cantidad de sustancia medida en mol, pero la corriente eléctrica o intensidad se mide en una unidad llamada statamperio el cual es la mil millonésima parte del amperio. La efectividad de este sistema se aprecia mejor en el campo electromagnético, el cual será un tema que analizaremos posteriormente.

2. Conversión de unidades

Es de importancia para la ciencia en general poder describir adecuadamente un fenómeno en cualquiera de los dos sistemas, por lo tanto es necesario relacionar adecuadamente los dos sistemas y transformar las unidades correspondientes de un sistema a otro. Mostraremos como realizar esto a través de varios

ejemplos, pues en general el procedimiento es el mismo para cualquier unidad si conocemos su equivalencia.

Ejemplo 1

Convertir 3,5 metros a centímetros:

Generalmente podemos solucionar estos problemas estableciendo una regla de tres, observemos como:

$$1m \rightarrow 100cm$$

Esta relación es la que me permite establecer la regla de tres de la forma:

$$1m \rightarrow 100cm \quad 3,5m \rightarrow x$$

Entonces:

$$x = \frac{3,5m \cdot 100cm}{1m} = 350cm$$

Es decir que 3,5 metros es equivalente a 350 centímetros.

Ejemplo 2

Convertir 95 segundos a minutos:

Ya sabemos que la forma general de solucionar este problema es a través de una regla de tres, sin embargo no siempre la regla se establece a partir de valores establecidos en el sistema internacional y/o en el sistema C.G.S, sin embargo muchas de estas equivalencias son conocidas en la vida diaria, por ejemplo un minuto equivale a sesenta segundos, es decir:

$$1min \rightarrow 60s \quad x \rightarrow 95s$$

Entonces:

$$x = \frac{1min \cdot 95s}{60s} = 1,58min$$

Es decir, 95 segundos es equivalente a 1,58 minutos.

Ejemplo 3

un móvil se desplaza a una velocidad de 30 kilómetros/hora ¿cuál sería el valor equivalente de la rapidez en metros/segundos?:

Este problema requiere un poco más de análisis pues necesitamos hacer una doble conversión, la primera para transformar la unidad de longitud expresada en kilómetros a metros, y la segunda para transformar la unidad temporal hora a segundos, estas equivalencias respectivamente son:

$$1km \rightarrow 1,000m \quad 1hora \rightarrow 3,600s$$

Entonces debemos aplicar estas dos equivalencias de forma adecuada, como se muestra a continuación:

$$x = 30km/hora \cdot \left(\frac{1,000m}{1km} \right) \cdot \left(\frac{1hora}{3,600s} \right) = 8,3m/s$$

Es decir que 30 kilómetros/hora es equivalente a 8,3 metros/segundos.

Este método expuesto anteriormente se conoce como factor de conversión, sin embargo se desprende del uso de la regla de tres.

Desafío 3



La fuerza es un fenómeno físico que se mide en una unidad llamada Newton y se representa con la letra N, un Newton equivale a un kilogramo por metro sobre segundo cuadrado; en el sistema C.G.S la unidad asociada a la fuerza es llamada Dina, de tal forma que la dina es la cienmilésima parte de un Newton ($1N = 100,000Dinas$) ¿Cómo podemos estar seguros de que esta equivalencia es cierta?

Respuesta

Estos ejemplos recogen de manera general la forma como se trabaja la conversión de unidades de un sistema a otro, o de cualquier unidad de medición con sus diferentes submúltiplos.

Ejercicios

1. La gravedad de la tierra equivale a $9,8m/s^2$ expresada en sistema internacional. ¿Cuál sería el valor de la gravedad expresado en sistema C.G.S?

Respuesta: $980m/s^2$

2. ¿Cuántos segundos contiene un día?

Respuesta: 1 día = 86,400 segundos

3. El "Joule.^{es} el nombre que recibe la unidad asociada a la energía en el sistema internacional y se representa con la letra J; un Joule equivale a un Newton por metro. El .^{ergio}.^{es} la unidad con la que se mide la energía en sistema C.G.S, por lo tanto un ergio equivale a una dina por metro. con respecto a esta información ¿Cuántos ergios equivalen a un joule?

Respuesta: $1J = 10,000,000Ergios$

Desafíos resueltos

✓ Desafío 1:

Existen diferentes contextos en los que se utilizan sistemas de medición que no son universales, por ejemplo en algunos países (especialmente países de habla inglesa) se maneja la longitud de los objetos con Pulgadas o Pies (por ejemplo las medidas de los televisores) los cuales ya tienen un factor de conversión al sistema internacional pero causan muchos problemas. En los contextos propios podemos encontrar la forma en la que algunas personas cuando van a jugar fútbol miden los arcos contando el largo de estos con sus pies, otros miden la altura de las mascotas con respecto a su propia altura.

[Volver](#)

✓ Desafío 2:

La velocidad, la fuerza y la presión atmosférica no se consideran magnitudes fundamentales pues estas (al igual que muchas otras) dependen de las magnitudes mostradas en la tabla 1, por ejemplo la velocidad se mide en metros/segundos, es decir que está expresada en términos de longitud sobre tiempo. Cuando entremos a estudiar mas adelante los fenómenos de fuerza y presión atmosférica se explicará de cuales magnitudes fundamentales dependen.

[Volver](#)

✓ Desafío 3:

El desafío nos aclara que:

$$1N = 1 \frac{kgm}{s^2}$$

Ahora, como la dina pertenece al sistema C.G.S, vamos a convertir las unidades del Newton a sistema C.G.S:

$$1N = 1 \frac{kgm}{s^2} \cdot \left(\frac{1000gr}{1kg} \right) \cdot \left(\frac{100cm}{1m} \right) = 100,000 \frac{grm}{s^2}$$

Es decir que:

$$1N = 100,000Dinas$$

Por lo tanto haciendo la conversión de unidades de SI a C.G.S encontramos la equivalencia indicada. Observemos que no es necesario realizar una conversión relacionada con la unidad de tiempo pues en ambos sistemas es la misma.

[Volver](#)

Bibliografía

- [1] FÍSICA GENERAL CON EXPERIMENTOS SENCILLOS, *Cuarta Edición*, Editorial Universidad Iberoamericana (2000).
Beatriz Alvarenga, Antonio Da Maximo.
- [2] FÍSICA, CONCEPTOS Y APLICACIONES, *Septima Edición*, Editorial Mc Graw Hill (2011).
Paul Tippens.