

**QUÍMICA BÁSICA**  
**PROF. EFRÉN GIRALDO T.**  
**CLASES 4-5: DIMENSIONES,**  
**MAGNITUDES, MEDICIÓN, UNIDAD DE**  
**MEDIDA, ECUACIONES DIMENSIONALES**

# Dimensiones

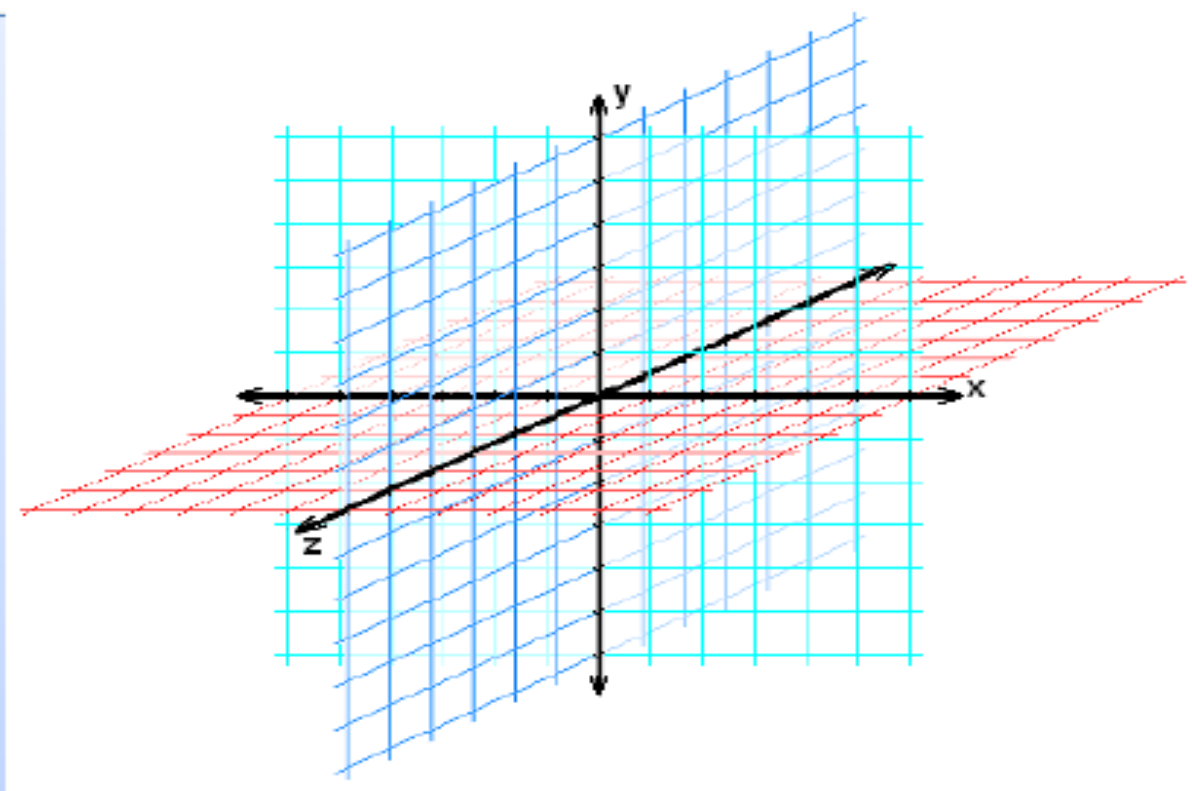
En el contexto que nos ocupa, definimos las dimensiones como: la **longitud**, el **área**, o el **volumen** de un cuerpo y también el **tiempo**.

Por tanto en el universo, se reconocen **tres dimensiones espaciales** y **una dimensión de tiempo o temporal**

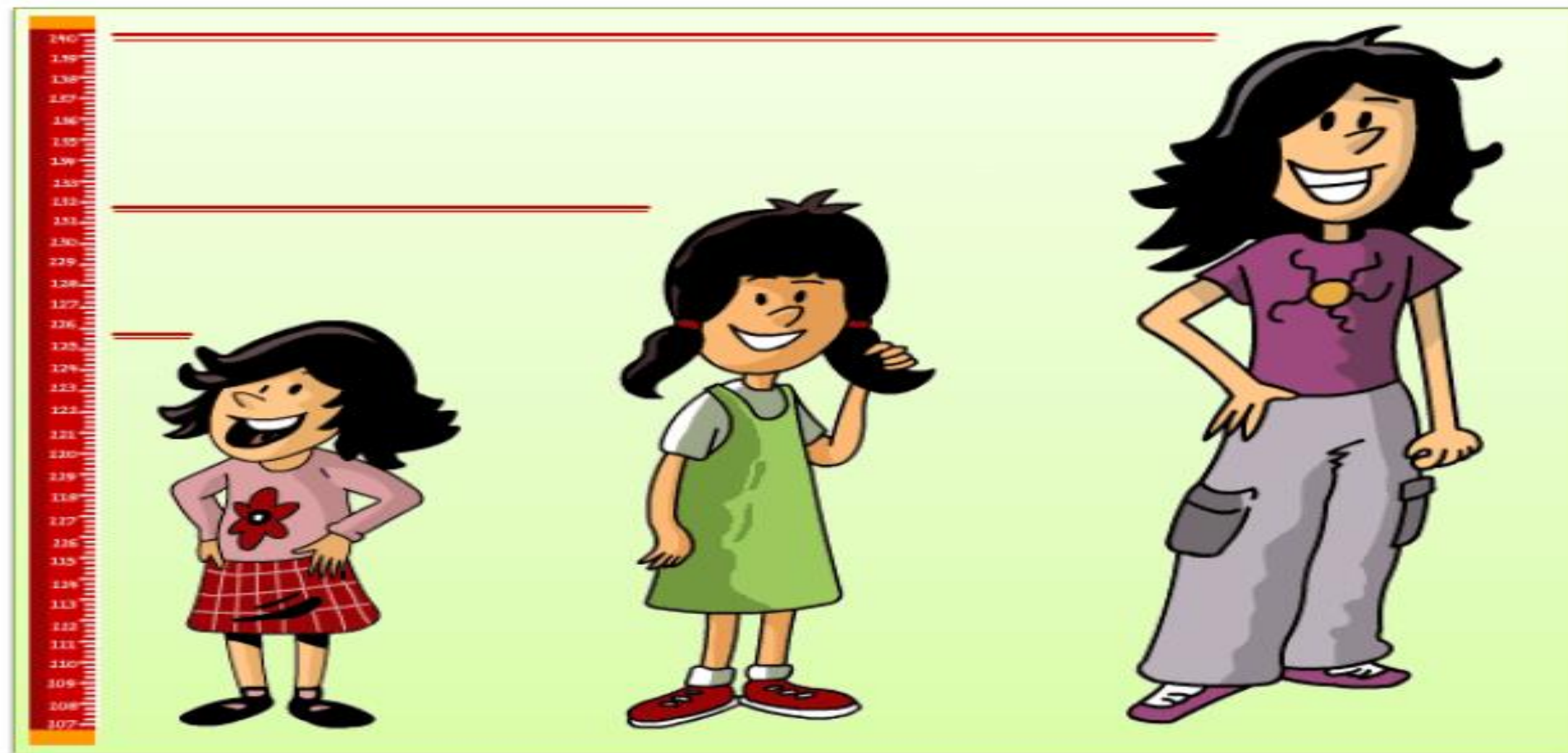
**La longitud mide la distancia entre 2 puntos** o sea en una sola dimensión.

Mientras que el área involucra 2 longitudes o en realidad 2 dimensiones

El volumen 3 dimensiones.



- Un diagrama que muestra las 3 dimensiones espaciales.



07/08/2012

ELABORÓ EFRÉN GIRALDO T.



# Qué es medir?

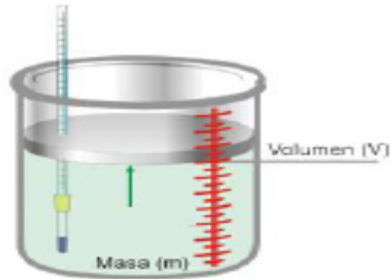
- Medir es determinar qué proporción existe entre una dimensión de algún objeto y una cierta unidad de medida.
- Medir en realidad es comparar las dimensiones de algo con respecto a un patrón conocido.

# ¿Qué es unidad de medida?

- La **unidad de medida**, es el patrón que se emplea para concretar la medición.
- En general, una unidad de medida toma su valor a partir del patrón usado o de una composición de otras unidades definidas previamente.
- Una **unidad de medida** es una cantidad estandarizada de una determinada magnitud física
- Por ejemplo el metro es un patrón de medida que se usa para la longitud (m), el área ( $m^2$ ) o el volumen ( $m^3$ ), también podría ser la pulgada.

# Magnitud

- **Magnitud** es aquello que se puede medir de manera directa o indirecta en cuerpo, se puede representar por un número y puede ser estudiado en las ciencias experimentales.
- La longitud de un cuerpo se puede medir. También su área y su volumen, por tanto las dimensiones son magnitudes.
- Para cada magnitud definimos una unidad de medida



# Magnitudes extensivas

- Es la que depende de la cantidad de sustancia que tiene el cuerpo o sistema.
- Las magnitudes extensivas se pueden sumar, son **aditivas**.
- Si consideramos un sistema físico formado por dos partes o subsistemas, el valor total de una magnitud extensiva resulta de la suma de sus valores en cada una de las dos partes.
- Ejemplos: la masa y el volumen de un cuerpo o sistema, la energía de un sistema termodinámico, etc.



## Una magnitud intensiva

- Es aquella cuyo valor no depende de la cantidad de materia del sistema.
- Las magnitudes intensivas tiene el mismo valor para un sistema que para cada una de sus partes consideradas como subsistemas. Ejemplos: la densidad, la temperatura y la presión de un sistema termodinámico en equilibrio.

# Sistema Internacional de Unidades

- El Sistema Internacional de Unidades se basa en dos tipos de magnitudes físicas:
- Siete que se toman como básicas, de las que derivan todas las demás.
- Y las magnitudes derivadas

# Magnitudes y Unidades de medida

## **Básicas**

### **Unidades básicas.**

<b>Magnitud</b>	<b>Nombre</b>	<b>Símbolo</b>
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Intensidad de corriente eléctrica	ampere	A
Temperatura termodinámica	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd

Tomado de: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm> el día 3 VII- 2010

# Longitud

- **Longitud:** metro (m).
- El metro es la distancia recorrida por la luz en el vacío en un tiempo de  $\frac{1}{299\,792\,458}$  segundos.
- El patrón metro fue establecido en el año 1983.

# Tiempo

- **Tiempo:** segundo (s).



# Masa

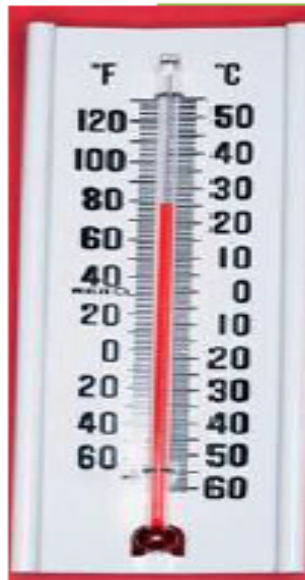


- **Masa:** kilogramo (kg). El kilogramo es la masa de un cilindro de aleación de Platino-Iridio depositado en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas. Este patrón fue establecido en el año 1887.

# Masa



- **Masa:** kilogramo (kg). El kilogramo es la masa de un cilindro de aleación de Platino-Iridio depositado en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas. Este patrón fue establecido en el año 1887.



# Temperatura

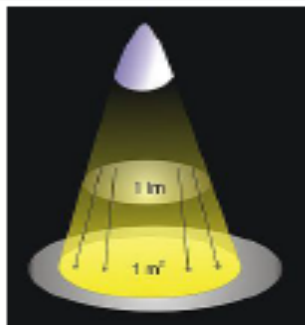
- **Temperatura:** kelvin (K). El Kelvin es la fracción  $1/273,16$  de la temperatura del punto triple del agua.
- El **punto triple** es aquel en el cual coexisten en equilibrio el estado sólido, el estado líquido y el estado gaseoso de una sustancia.
- La única combinación de presión y temperatura a la que el agua, hielo y vapor de agua pueden coexistir en un equilibrio estable se produce exactamente a una temperatura de  $273,1598$  K ( $0,0098$  °C) y a una presión parcial de vapor de agua de  $611,73$  pascales ( $6,1173$  milibares;  $0,0060373057$  atm)



## Cantidad de sustancia

- **Cantidad de sustancia:** mol (mol). El mol es la cantidad de sustancia de un sistema que contiene tantas entidades elementales como átomos hay en 12 gramos de carbono-12.
- En un mol de C hay  $6.023 \times 10^{23}$  átomos de C





# Intensidad luminosa

- **Intensidad luminosa:** candela (cd). Es la unidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de frecuencia  $540 \times 10^{12}$  Hz y cuya intensidad energética en dicha dirección es  $1/683$  vatios por estereorradián
- El **estereorradián** es la unidad derivada del SI que mide ángulos sólidos. Es el equivalente tridimensional del radián. Su símbolo es **sr**.



# Magnitudes físicas derivadas

- Se pueden expresar como combinación de las básicas.
- Las unidades derivadas se usan para las siguientes magnitudes:

### Unidades SI derivadas expresadas a partir de unidades básicas y suplementarias.

Magnitud	Nombre	Símbolo
Superficie	metro cuadrado	$m^2$
Volumen	metro cúbico	$m^3$
Velocidad	metro por segundo	$m/s$
Aceleración	metro por segundo cuadrado	$m/s^2$
Número de ondas	metro a la potencia menos uno	$m^{-1}$
Masa en volumen	kilogramo por metro cúbico	$kg/m^3$
Velocidad angular	radián por segundo	$rad/s$
Aceleración angular	radián por segundo cuadrado	$rad/s^2$

Tomado de: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm> el día 3 VII- 2010

### Unidades SI derivadas expresadas a partir de las que tienen nombres especiales

Magnitud	Nombre	Símbolo	Expresión en unidades SI básicas
Viscosidad dinámica	pascal segundo	Pa·s	$\text{m}^{-1}\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-1}$
Entropía	joule por kelvin	J/K	$\text{m}^2\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$
Capacidad térmica másica	joule por kilogramo kelvin	J/(kg·K)	$\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$
Conductividad térmica	watt por metro kelvin	W/(m·K)	$\text{m}\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-3}\cdot\text{K}^{-1}$
Intensidad del campo eléctrico	volt por metro	V/m	$\text{m}\cdot\text{kg}\cdot\text{s}^{-3}\cdot\text{A}^{-1}$

Tomado de: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm> el día 3 VII- 2010

### Unidades SI derivadas con nombres y símbolos especiales.

Magnitud	Nombre	Símbolo	Expresión en otras unidades SI	Expresión en unidades SI básicas
Frecuencia	hertz	Hz		$s^{-1}$
Fuerza	newton	N		$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
Presión	pascal	Pa	$N \cdot m^{-2}$	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
Energía, trabajo, cantidad de calor	joule	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
Potencia	watt	W	$J \cdot s^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
Cantidad de electricidad carga eléctrica	coulomb	C		$s \cdot A$
Potencial eléctrico fuerza electromotriz	volt	V	$W \cdot A^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
Resistencia eléctrica	ohm	$\Omega$	$V \cdot A^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
Capacidad eléctrica	farad	F	$C \cdot V^{-1}$	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
Flujo magnético	weber	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Inducción magnética	tesla	T	$Wb \cdot m^{-2}$	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
Inductancia	henry	H	$Wb \cdot A^{-1}$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$

Tomado de: <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm> el día 3 VIII- 2010

# Fórmulas y ecuaciones

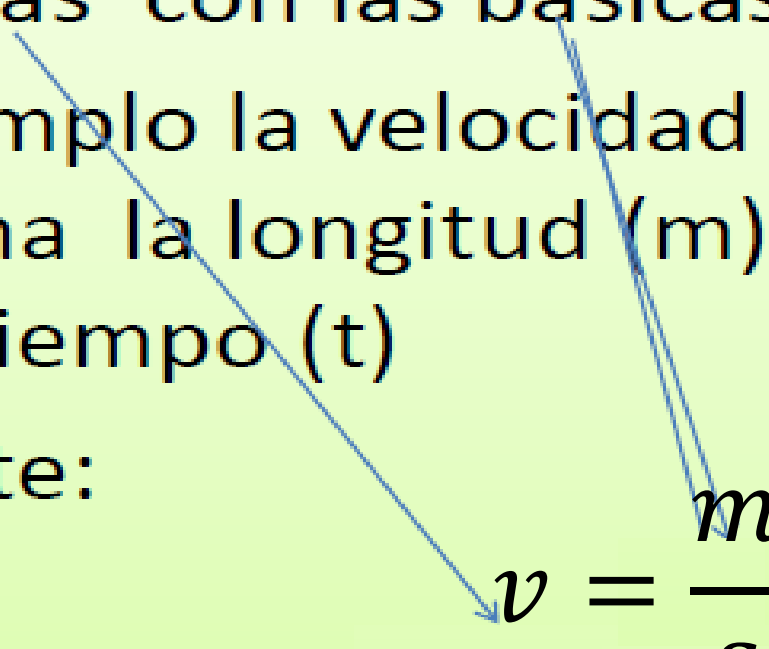
- *Mediante **fórmulas y ecuaciones** se expresan las relaciones que hay entre las magnitudes que se miden cuando se investiga un fenómeno o un proceso particular.*
- Es necesario establecer una única unidad de medida para una magnitud dada, de modo que la información sea comprendida por todas las personas



# Ecuaciones dimensionales ED

- Son aquellas que relacionan las magnitudes derivadas con las básicas.
- Por ejemplo la velocidad (derivada), relaciona la longitud (m) (espacio recorrido) con el tiempo (t)

mediante:

$$v = \frac{m}{s}$$


# PRINCIPIO DE HOMOGENIDAD

- Las ED deben de ser dimensionalmente congruentes o estables, o sea que las dimensiones en un la de la ecuación deben ser exactamente iguales a las del otro lado.
- Al despejar un término dado, sus dimensiones deben de dar iguales a todos los términos a la derecha de la ecuación.
- Cada sumando debe tener las mismas dimensiones.

- En física
- $e = e_i + vt + at^2$
- Puesto que  $e = m(\text{metros})$  c/u de los términos de la derecha deben ser también metros
- Obviamente  $e_i$  como es espacio inicial está en metros
- $vt = \frac{m}{s} \cdot s = \text{metro}$
- $at^2 = \frac{m \cdot s^2}{s^2} = \text{metro}$

- El principio de homogeneidad nos indica si una ecuación puede o no representar una situación física real. Una ecuación es real si las dimensiones son congruentes. Aun cuando no toda ecuación que sea dimensionalmente estable tiene que ser necesariamente real.
- El principio de homogeneidad dimensional permite averiguar qué dimensiones ha de tener una constante para que una ecuación sea posible.

- En caso anterior la velocidad tiene unidades de  $\frac{m}{s}$  y deben ser iguales a las del otro lado  
espacio/tiempo =  $\frac{m}{s}$
- $\frac{m}{s} = \frac{m}{s}$  de donde  $m = \frac{m}{s} \cdot s = m$



- Por ejemplo, la ley de Newton de gravitación
- $F = GMm/d^2$  muestra la proporcionalidad (directa o inversa) entre fuerza, masas y distancia, pero no es homogénea en tanto  $G$  no tenga dimensiones. ¿Cuáles?

# Linc interesantes

- [http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales\\_didacticos/medida/magnitudes2.htm](http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/medida/magnitudes2.htm)
- <http://genesis.uag.mx/edmedia/material/fisica/introduccion10.htm>

## Bibliografía

- Monsó F. (2008). *Física y Química 3º ESO*. Barcelona (España): edebé. pp. 199
- JCGM (2008). «[International Vocabulary of Metrology – Basic and General Concepts and Associated Terms \(VIM\) 3rd Ed.](#)» (en inglés) (pdf) pág. 16. Consultado el 07-03-20
- <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/unidades/unidades/unidades.htm>