



# Centro Universitario UAEM Zumpango

## Ingeniería en Computación

UA: Física Básica  
Unidad de Competencia I

Tema: Magnitudes y unidades

Dr. Asdrúbal López Chau

# Contenido

1. Propósito de la unidad de aprendizaje y de la UC
2. Guion explicativo de uso del material
3. Introducción
4. Medición
5. Conceptos relacionados a medición
6. Magnitudes y Unidades
  - Unidades de longitud
  - Unidades de masa
  - Unidades de Tiempo
7. Prefijos para unidades
8. Ejercicios
9. Conversión de unidades
10. Referencias

# Propósito de la unidad de aprendizaje y de la UC

## **Propósito UA**

Conocer y comprender los conceptos de mecánica, óptica y física moderna para aplicarlos durante su preparación profesional en materias como Electricidad y magnetismo y Circuitos eléctricos.

## **Propósito UC**

Solución de problemas relacionados con la Mecánica para usar estos conocimientos como base para las unidades de competencias siguientes.

# Guion explicativo de uso del material

En estas diapositivas se presenta el tema de magnitudes y unidades.

En las diapositivas se presentan algunos ejercicios para que los alumnos los realicen en clase, bajo la supervisión del docente.

Se anima a que los alumnos realicen algunos ejercicios a mano usando calculadora científica. También se recomienda realizar algunos proyectos relacionados con el área de computación, como los presentados en este material.

# Introducción

La **física clásica** incluye los principios de la mecánica clásica, la termodinámica, la óptica y el electromagnetismo. Estos temas fueron desarrollados antes de 1900.

En nacimiento de la **física moderna** surgió por la necesidad de explicar de manera científica los fenómenos físicos que no pueden ser descritos por la física clásica. Entre las teorías más representativas de la física moderna se encuentran la relatividad y la mecánica cuántica.

En esta UC nos enfocaremos a un tema de la física clásica llamado magnitudes y unidades.

# Introducción

El **concepto de número** fue desarrollado por el humano para expresar cuantitativamente lo que le rodea. Este concepto se aplicó inicialmente para numerar o contar objetos.

Posteriormente surgió en **concepto de medida** para no solamente contar, sino para describir objetos.

Las primeras mediciones se realizaron usando unidades muy rudimentarias, por ejemplo: el pie, el palmo, el brazo, etc.

# Medida

Aunque las mediciones rudimentarias eran fácilmente transportables y ofrecían una uniformidad básica, tenían un gran inconveniente: **Variaban de individuo en individuo y de un lugar a otro.**



Esta variación hizo que paulatinamente se intentara buscar homogeneizar las mediciones.

# Medida

¿Qué es medición?

“La medición es un proceso básico de la ciencia que se basa en comparar un patrón seleccionado con el objeto o fenómeno cuya magnitud física se desea medir, para averiguar cuántas veces el patrón está contenido en esa magnitud”  
(<https://es.wikipedia.org/wiki/Medici%C3%B3n>)

En otras palabras, la medición es la forma de determinar la cantidad de un atributo de un objeto, para describirlo.

# Conceptos relacionados a medición

**Medir:** “Comparar una cantidad con su respectiva unidad, con el fin de averiguar cuántas veces la segunda está contenida en la primera” (Tomado del diccionario de la RAE)

Al medir se toma una unidad establecida como referencia, generalmente mediante algún instrumento graduado con dicha unidad.

# Conceptos relacionados a medición

**Error de medición:** El error de medición se define como la diferencia entre el valor medido y el "valor verdadero". (Tomado de [https://es.wikipedia.org/wiki/Error\\_de\\_medici%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Error_de_medici%C3%B3n))

El error de medición depende de la escala de medida empleada, y tiene un límite. Los errores de medición se clasifican en distintas clases (accidentales, aleatorios, sistemáticos, etc.).

# Conceptos relacionados a medición

**Tolerancia:** “Tolerancia de una magnitud es el intervalo de valores en el que debe encontrarse dicha magnitud para que se acepte como válida” (Tomado de [https://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos\\_mo.php?it=4330](https://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos_mo.php?it=4330))

El propósito de una tolerancia es especificar un margen para las imperfecciones en las mediciones.

# Conceptos relacionados a medición

**Incertidumbre:** Es un parámetro asociado al resultado de una medición, que caracteriza la dispersión de los valores que razonablemente podrían ser atribuidos al mensurando. ([https://www.equiposlaboratorio.com/sitio/contenidos\\_mo.php?it=4330](https://www.equiposlaboratorio.com/sitio/contenidos_mo.php?it=4330))

**Magnitud:** Se llama magnitud a toda propiedad física (o de cualquier otro tipo) que pueda ser medida.

# Conceptos relacionados a medición

**Exactitud:** Es la capacidad de un instrumento de medir un valor cercano al valor de la magnitud real.

Cada medición que se realiza a un objeto o fenómeno se asocia con una cantidad física, tal como la longitud, el peso o volumen de un objeto.

# Unidades

Cualquier unidad que se elija como estándar debe ser accesible y poseer alguna propiedad que se pueda medir confiablemente.

En 1960, un comité internacional estableció un conjunto de estándares para las cantidades fundamentales de la ciencia. Se llama **SI** (Sistema Internacional).

# Magnitudes y Unidades

Las unidades fundamentales del SI son las mostradas en la tabla 1.

Tabla 1. Unidades fundamentales del SI

Magnitud	Unidad fundamental
Longitud	metro
Masa	Kilogramo
Tiempo	Segundo
Temperatura	Kelvin
Corriente eléctrica	Ampere
Intensidad luminosa	Candela
Cantidad de sustancia	Mol

# Unidades

En mecánica clásica, las tres unidades más utilizadas son las siguientes:

1. Unidad
2. Masa
3. Tiempo

Estas son ejemplos de *cantidades fundamentales o básicas*.

La mayoría de las otras variables son *cantidades deducidas*, aquellas expresadas como una combinación matemática de cantidades fundamentales.

# Unidades de longitud

La distancia entre dos puntos en el espacio se identifica como longitud.

Un metro es la distancia que recorre la luz en el vacío en un intervalo de **1/299 792 458** de segundo. Su símbolo es **m**

## Notas:

m no es una abreviatura: no admite mayúscula, punto ni plural.

# Unidades longitud

¿Sabías que...? A lo largo de la historia, ha habido varias definiciones para el metro.

La actual definición se realizó en 1983 por la Oficina Internacional de Pesos y Medidas.

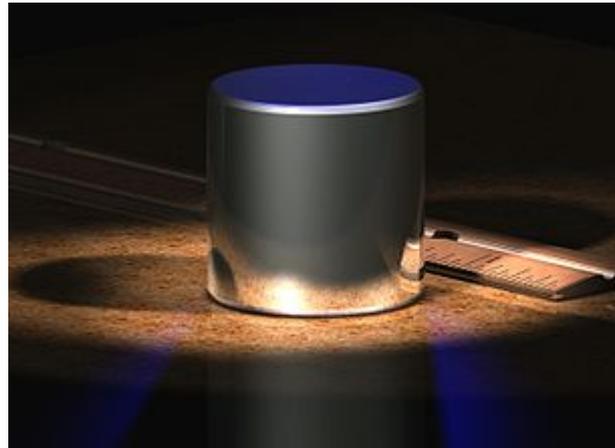


Para darte una idea de la ubicación de esta oficina



# Unidades de masa

La unidad fundamental del SI de masa, el **kilogramo (kg)**, es definido como **la masa de un cilindro de aleación platino–iridio específico que se conserva en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas en Sèvres, Francia.**



¿Sabías que...? La masa estándar fue establecida en 1887

# Unidades de masa

**NOTA:** Es un error común confundir masa con peso en la vida cotidiana.

**Masa** es la **cantidad de materia** de los cuerpos, se mide en kilogramos.

Las balanzas romanas miden la masa



**Peso** es la **fuerza** que ejerce la gravedad sobre una **masa**, se mide en Newtons.

Las balanzas de resortes o electrónicas miden peso



Estas se calibran para dar la medida en kilogramos o gramos

# Unidades de tiempo

La unidad fundamental para el tiempo es **9, 192,631,770** veces el periodo de vibración de la radiación del átomo de cesio 133.

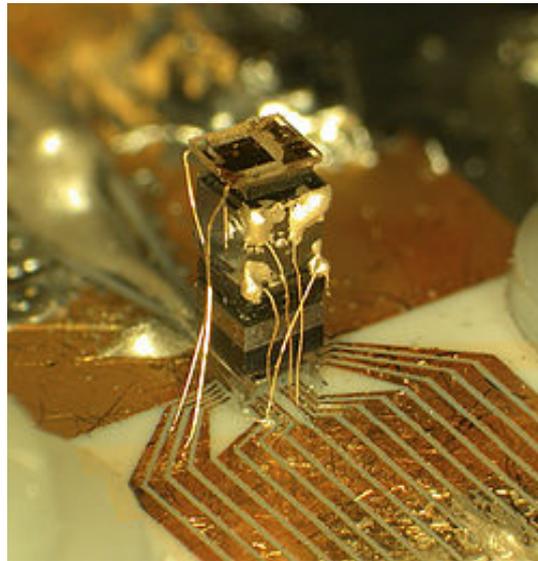
Esto se mide mediante un reloj atómico de cesio.



Reloj atómico de cesio creado en 1967. El tamaño es enorme, ¡demasiado grande para llevar en el bolsillo!

# Unidades de tiempo

¿Sabías que...? Actualmente, hay relojes atómicos diminutos. Este reloj del 2004 tiene un error de un segundo en 20 millones de años.



Este sí cabe en el bolsillo, o mejor, en un Smartphone o en un accesorio para personas muy puntuales.

# Unidades de longitud, masa y tiempo

Las tres cantidades físicas fundamentales de la mecánica son **longitud**, **masa** y **tiempo**, que en el SI tienen las unidades **metro** (m), **kilogramo** (kg) y **segundo** (s).

Estas cantidades fundamentales no es posible definirlas en términos de cantidades más básicas.

# Prefijos

Es común en física (y en otras áreas) realizar medidas de variables, y que las cantidades obtenidas sean miles o millones, o muy pequeñas.

Para facilitar la comunicación se usan los prefijos.

# Prefijos

Los prefijos más comunes son los siguientes:

<b>Prefijos para potencias de diez</b>					
<b>Potencia</b>	<b>Prefijo</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Potencia</b>	<b>Prefijo</b>	<b>Abreviatura</b>
$10^{-24}$	yocto	y	$10^3$	kilo	k
$10^{-21}$	zepto	z	$10^6$	mega	M
$10^{-18}$	atto	a	$10^9$	giga	G
$10^{-15}$	femto	f	$10^{12}$	tera	T
$10^{-12}$	pico	p	$10^{15}$	peta	P
$10^{-9}$	nano	n	$10^{18}$	exa	E
$10^{-6}$	micro	$\mu$	$10^{21}$	zetta	Z
$10^{-3}$	mili	m	$10^{24}$	yotta	Y
$10^{-2}$	centi	c			
$10^{-1}$	deci	d			

Tomado de [FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍAS VOLUMEN I](#), Raymond A. Serway, John W. Jewett, PARANINFO, 2008, ISBN 9706868224, 9789706868220

# Ejercicios

Expresa las siguientes cantidades usando los prefijos

- a) 4,215 m
- b) 7,919 s
- c) 12,500 g
- d) 0.000,000,19 s
- e) 9,123,456,798 kg

Nota: Las comas se colocaron para facilitar la lectura de las cantidades.

# Ejercicios- soluciones

Expreses las siguientes cantidades usando los prefijos

a) 4,215 m

Esta cantidad puede expresarse como 4.215 km

b) 7,919 s

Esta cantidad puede expresarse como 7.919 ks

c) 12,500 g

Esta cantidad puede expresarse como 12.5 kg

d) 0.000,000,19 s

Esta cantidad puede expresarse como 0.19  $\mu$ s o 190 ns

# Ejercicios

Ordene las siguientes cantidades de la más grande a la más pequeña:

- a) 0.045 kg
- b) 12 g
- c) 1.351 mg
- d) 7.8 Gg
- e) 8,000 Mg
- f) 2.9108 g

# Ejercicios-soluciones

Pasaremos todo a kg:

- a)  $0.045 \text{ kg} = 0.045 \text{ kg}$
- b)  $12 \text{ g} = 0.012 \text{ kg}$
- c)  $1.351 \text{ mg} = 0.001351 \text{ kg}$
- d)  $7.8 \text{ Gg} = 780000 \text{ kg}$
- e)  $8,000 \text{ Mg} = 8,000,000 \text{ kg}$
- f)  $2.9108 \text{ g} = 0.0029108 \text{ kg}$

Ahora es más fácil ordenar las cantidades.

# Proyecto propuesto

Se propone como proyecto relacionado con la ingeniería en computación el siguiente.

Desarrollar un programa (en cualquier lenguaje de programación) que muestre la tabla de prefijos al usuario.

# Proyecto propuesto

Se propone como proyecto relacionado con la ingeniería en computación el siguiente.

Desarrollar un programa (en cualquier lenguaje de programación) que permita al usuario introducir una cantidad (número real), y que muestre la cantidad expresada con todos los prefijos de la tabla anterior.

# Conversiones entre unidades

La conversión entre unidades es la transformación de una unidad en otra.

Aunque existen aplicaciones para dispositivos móviles o páginas Web para realizar conversiones entre unidades de manera automática, en ingeniería es muy importante tener destreza para realizar estos cálculos de manera manual.

# Conversiones entre unidades

## Tabla de conversiones para longitud

### Longitud

Unidad	cm	metro (SI)	pulgada	pie	yarda	milla
1 centímetro	1	0,01	0,39370	0,032808	0,010936	$6,2137 \cdot 10^{-6}$
1 metro (SI)	100	1	39,370	3,2808	1,0936	$6,2137 \cdot 10^{-4}$
1 pulgada	2,54	0,0254	1	0,083333	0,027778	$1,5783 \cdot 10^{-5}$
1 pie	30,48	0,3048	12	1	0,33333	$1,8939 \cdot 10^{-4}$
1 yarda	91,44	0,9144	36	3	1	$5,6818 \cdot 10^{-4}$
1 milla	$1,6093 \cdot 10^5$	$1,6093 \cdot 10^3$	$6,336 \cdot 10^4$	5	1 760	1

# Conversiones entre unidades

## Tabla de conversiones para masa

### Masa

Unidad	g	kg (SI)	oz	lb	ton métrica	ton corta
1 g	1	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$3,5274 \cdot 10^{-2}$	$2,2046 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-6}$	$1,1023 \cdot 10^{-6}$
1 kg (SI)	1 000	1	35,274	2,2046	$1,0 \cdot 10^{-3}$	$1,1023 \cdot 10^{-3}$
1 oz	28,350	$2,8350 \cdot 10^{-2}$	1	0,0625	$2,8350 \cdot 10^{-5}$	$3,125 \cdot 10^{-5}$
1 lb	453,59	0,45359	16	1	$4,5359 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$
1 ton mét.	$1,0 \cdot 10^6$	1 000	$3,5274 \cdot 10^{-4}$	2 204,6	1	1,1023
1 ton corta	$9,0718 \cdot 10^5$	907,18	$3,2 \cdot 10^4$	2 000	0,90718	1

# Ejercicios

Un terreno rectangular mide 100 ft por 150 ft. Determine el área de este terreno en metros cuadrados.  $1\text{m}^2 = 10.76391\text{ft}^2$

Un auditorio mide 40.0 m x 20.0 m x 12.0 m. La densidad del aire es 1.20 kg/m<sup>3</sup>. ¿Cuál es el volumen de la habitación en pies cúbicos?

$$1\text{ m}^3 = 35.3147\text{ft}^3$$

# Ejercicios

El kilogramo estándar es un cilindro de platino–iridio de 39.0 mm de alto y 39.0 mm de diámetro. ¿Cuál es la densidad del material?

Una imitación fina de una esfera del dragón es hecha de oro sólido. Las esferas tienen diámetro de 7.5 cm. ¿Cuál es la masa de la esfera? (La densidad del oro es  $19,300 \text{ kg/m}^3$ ).

Un asiático crea otra imitación de esfera del dragón pero de acero (densidad de  $7,850 \text{ kg/m}^3$ ). ¿Cuál debe ser la dimensión de la esfera asiática para tenga la misma masa que la imitación fina del ejercicio anterior?

# Proyecto propuesto

Se proponen como proyectos relacionados con la ingeniería en computación los siguientes.

Desarrollar un programa (en cualquier lenguaje de programación) que permita realizar conversiones entre unidades de longitud.

Desarrollar un programa (en cualquier lenguaje de programación) que permita realizar conversiones entre unidades de masa.

Desarrollar un programa (en cualquier lenguaje de programación) que permita realizar conversiones entre unidades de volumen.

# Referencias

1. FÍSICA PARA CIENCIAS E INGENIERÍAS VOLUMEN I, Raymond A. Serway, John W. Jewett, PARANINFO, 2008, ISBN 9706868224, 9789706868220
2. Física. Vol. 1( 5ta Edición) Robert Resnick, David Halliday, Kenneth Krane Editor: Grupo Editorial Patria; Edición: 5, iISBN-10: 9702402573 ISBN-13: 978-9702402572
3. [https://www.ecured.cu/Historia\\_de\\_la\\_medici%C3%B3n](https://www.ecured.cu/Historia_de_la_medici%C3%B3n) Consultado el 5 de febrero de 2018
4. <https://www.artifexbalear.org/medidas2.htm> Consultado el 7 de febrero de 2018.
5. <https://es.wikipedia.org/wiki/Medici%C3%B3n> Consultado el 5 de febrero de 2018.
6. [https://es.wikipedia.org/wiki/Error\\_de\\_medici%C3%B3n](https://es.wikipedia.org/wiki/Error_de_medici%C3%B3n) Consultado el 7 de febrero de 2018
7. [https://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos\\_mo.php?it=4330](https://www.equiposylaboratorio.com/sitio/contenidos_mo.php?it=4330)

Consultado el 7 de febrero de 2018

Alumnos, se les sugiere repasar los temas.

Próxima clase: Fuerza, sistemas en equilibrio estático.



**UAEM**