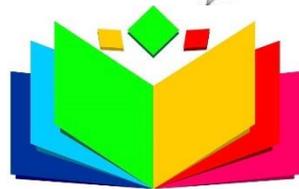
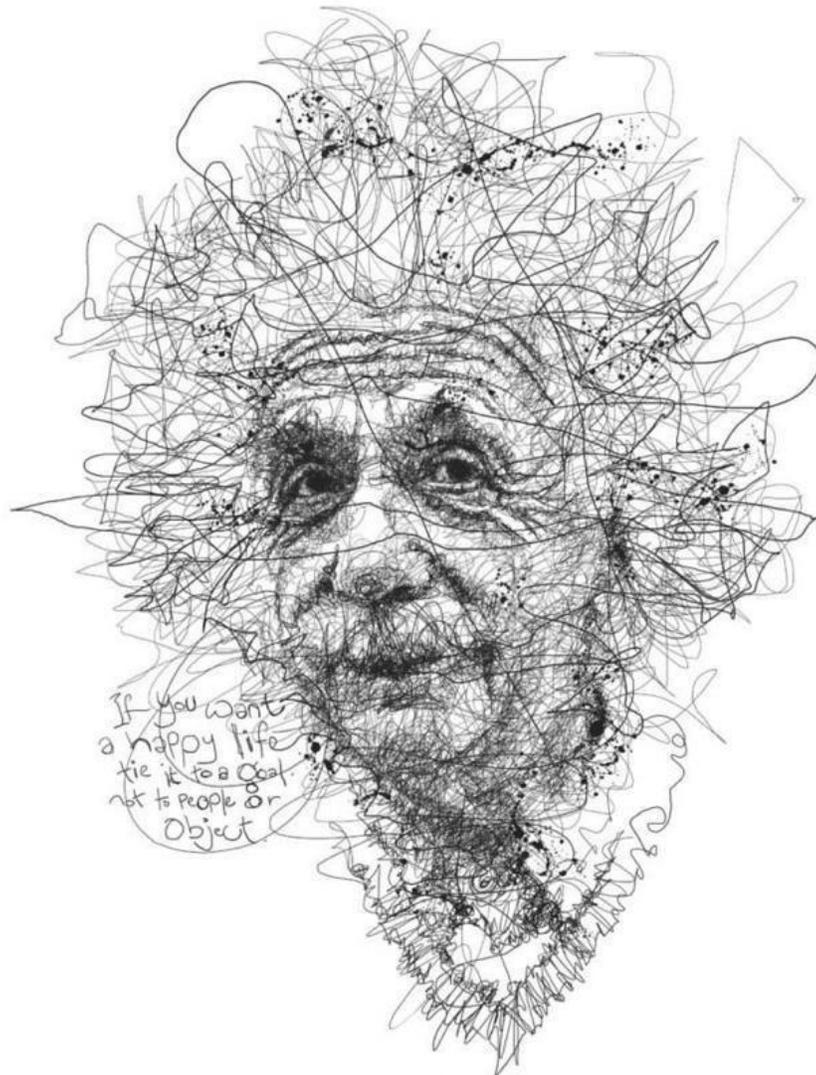




FÍSICA



CEAP
Centro de Estudios
Académicos y Profesionales

Física

Módulo X

Física

Desarrollado por **DAERA** Derechos

Reservados:

Centro de Estudios Académicos y Profesionales, 2019

Dibujo de Portada

12 Scribbly, Messy, yet Oddly Precise Portraits by Vince Low

Queda prohibida la reproducción o transmisión total o parcial del contenido de la presente guía en cualquiera de las formas, sea electrónica o mecánica, sin el consentimiento previo y por escrito de Centro de Estudios Académicos y Profesionales, 2019

Presentación

La física es una de las ramas de las matemáticas, la cual se encarga del estudio de las propiedades de los cuerpos y las leyes que rigen las transformaciones que afectan su estado y a su movimiento, sin alterar la naturaleza, Es decir, la ciencia encargada de analizar las transformaciones o fenómenos físicos; por ejemplo, la caída de un cuerpo o la fusión de un hielo.¹

La palabra física proviene del vocablo griego *fisis* que significa “naturaleza”. Los primeros postulados de esta ciencia, fueron formulados como afirmaciones filosóficas que no se verificaban experimentalmente; esto, hacía que muchas de ellas terminaran siendo falsas, como fue el caso del postulado de Claudio Ptolomeo en su tratado astronómico *Almagesto*, en el que se especificaba que la tierra era el centro del universo y al resto de los astros giraban alrededor de ella; a esta teoría se le conoció como Geocéntrica y perduró durante miles de años hasta 1687, cuando Isaac Newton publicó los *Philosophiæ naturalis principia mathematica* (Principios Matemáticos de la Naturaleza), una obra en la que se describen las leyes clásicas de la dinámica conocidas como las leyes de Newton y la ley de la gravitación universal de Newton.

Así, esta ciencia y sus grandes representantes como lo fueron Ptolomeo, Newton, Copérnico, Stevin, Cardano, Gilbert, Brahe y Galileo, permitieron y permiten al mundo entender muchos de los sucesos más importantes en la historia de las ciencias exactas, pues hasta la fecha, se siguen teniendo grandes descubrimientos en beneficio de humanidad y el entendimiento de su estancia en el universo.

La presente guía, sintetiza parte de los temas introductorios del estudio de la física, divididos en una sección teórica y una práctica. Este material, está diseñado para que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para aprobar la parte del examen correspondiente a esta disciplina; no obstante, este deberá invertir tiempo de calidad para conseguir la suficiente destreza en la materia.

¹ Disponible en: <http://conceptodefinicion.de/fisica/>

Índice

1. Física	1
1.1 Medir	1
1.2 Unidad de medida	1
1.3 Magnitud	1
1.4 Magnitudes Físicas	1
1.5 Clasificación de las Magnitudes Físicas	2
1.5.1 Magnitudes Fundamentales.....	2
1.5.3 Magnitudes Escalares.....	2
1.4.4 Magnitudes Vectoriales	4
2. Definición.....	7
2.1 Usos de la notación científica	7
2.2 Formato de la notación científica	7
2.3 Cambio de forma decimal a notación científica	8
2.3 Cambio de notación científica a forma decimal	9
2.4 Multiplicación y división de números expresados en Notación Científica	10
3. Definición.....	14
3.1 Sistema Métrico Decimal.....	14
3.2 Sistema Cegesimal o CGS	14
3.3 Sistema MKS.....	14
3.4 Sistema Internacional de Unidades (SI)	15
3.5 Sistema de Unidades Absolutas	15
3.6 Aplicación de las formulas básicas de las magnitudes	16
4. Patrón de medida.....	20
4.1 Conversión de unidades.....	21
Ejercicio 4	23

Generalidades de la física

1. Física

La Física es una asignatura de formación básica, cuyo propósito es describir los fenómenos relacionados con los movimientos de la materia que le son de su competencia. Para lograr este objetivo se usa el método científico experimental; por tanto, para su estudio y comprensión, el proceso docente requiere necesariamente del experimento.

1.1 Medir

En física como en cualquier otra rama de las matemáticas, el concepto de medir refiere al hecho de comparar un patrón seleccionado con el objeto o fenómeno cuya magnitud física se desea determinar, para determinar cuántas veces el patrón está contenido en esa magnitud.

1.2 Unidad de medida

Se le llama unidad de medida o patrón a toda magnitud de valor conocido y perfectamente definido que se utiliza como referencia para medir y expresar el valor de otras magnitudes de la misma especie.

1.3 Magnitud

La magnitud se define como la propiedad de un cuerpo físico de ser medible. La velocidad, el peso, la masa, su distancia con respecto a otro cuerpo, son algunos ejemplos.

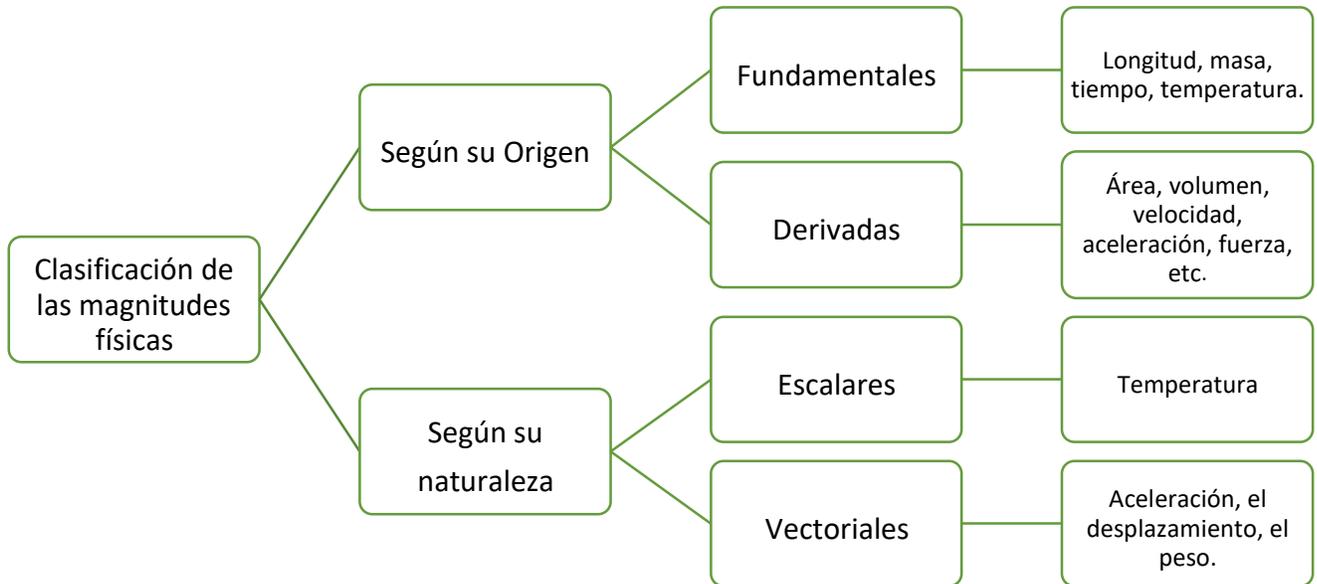
1.4 Magnitudes Físicas

Algunas de las magnitudes más reconocidas en la física son: la longitud, masa, tiempo, velocidad, aceleración, temperatura, densidad, fuerza, trabajo, potencia, presión, superficie, volumen, potencial eléctrico, etc.



1.5 Clasificación de las Magnitudes Físicas

Las magnitudes físicas se pueden clasificar de acuerdo a su origen en fundamentales y derivadas; y de acuerdo a su naturaleza en escalares y vectoriales.



1.5.1 Magnitudes Fundamentales

Son aquellas que se han elegido de forma arbitraria como base para establecer las unidades del Sistema de Unidades y en función de las cuales se expresan las demás magnitudes.

1.5.2 Magnitudes Derivadas

Son aquellas que se expresan en función de las magnitudes asumidas como fundamentales.

1.5.3 Magnitudes Escalares

Las magnitudes escalares son aquellas que quedan totalmente determinadas con un sólo número y una unidad de medida.

Se las puede representar mediante segmentos tomados sobre una recta a partir de un origen y de longitud igual al número real que indica su medida.



A continuación, se presentan algunas de las magnitudes escalares más conocidas:

- **La temperatura.** Atendiendo a la escala que se utilice (Celsius o Kelvin), cada valor numérico representará una magnitud absoluta de (presencia o ausencia de) calor, por lo que 20° C constituyen un valor fijo dentro de la escala, sin importar las condiciones que acompañen la medición.
- **La presión.** La presión ambiental, medida usualmente en milímetros de mercurio (mmHg) es el peso que la masa de aire de la atmósfera ejerce las cosas y es mensurable a través de una escala lineal.
- **La longitud.** Una de las dos dimensiones fundamentales, el largo de las cosas o las distancias, es perfectamente mensurable a través de la escala lineal del sistema métrico o anglosajón: centímetros, metros, kilómetros, o yardas, pies, pulgadas.
- **La energía.** Definida como la capacidad para actuar física o químicamente de la materia, se suele medir en julios, si bien dependiendo del tipo específico de energía puede variar a otras unidades (calorías, termias, caballos de vapor por hora, etc), todas escalares.
- **La masa.** La cantidad de materia que contiene un objeto se mide como un valor fijo a través del sistema métrico o anglosajón de unidades: gramo, kilogramo, tonelada, libra, etc.
- **El tiempo.** Relatividades aparte, el tiempo es mensurable a través del mismo sistema lineal de segundos, minutos y horas, independientemente de las condiciones en que se produzca la medición.
- **El área.** Usualmente representada a través de una cifra de metros cuadrados (m^2) se trata de la superficie acotada de un recinto o un objeto, en contraposición a lo que se halle alrededor.
- **El volumen.** Relación del espacio tridimensional ocupado por un cuerpo específico, mensurable en centímetros cúbicos (cm^3).
- **La frecuencia.** Es una magnitud que permite medir el número de repeticiones de un fenómeno o suceso periódico por unidad de tiempo transcurrido. Su unidad escalar son los hercios (Hz), que responden a la formulación $1Hz = 1/s$, es decir, una repetición por segundo.



- **La densidad.** La densidad es la relación existente entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa, por lo que se trata de un valor dependiente de ambas magnitudes, y representable a través de su propia escala: Kilogramos por metro cúbico (kg/m^3).

1.5.4 Magnitudes Vectoriales

A las magnitudes vectoriales no se las puede determinar completamente mediante un número real y una unidad de medida. Por ejemplo:

- La velocidad de un móvil en un punto del espacio, además de su intensidad se debe indicar la dirección del movimiento y el sentido de movimiento en esa dirección (dado por las dos posibles orientaciones de la recta).
- La fuerza: sus efectos dependen no sólo de la intensidad sino también de las direcciones y sentidos en que actúan.
- La aceleración, la cual se define como la razón de cambio de la velocidad por unidad de tiempo.

A continuación, se presentan algunas de las magnitudes vectoriales más conocidas:

- **Peso.** El peso es una magnitud que expresa la fuerza ejercida por un objeto sobre un punto de apoyo, como consecuencia de la atracción gravitatoria local. Se representa vectorialmente a partir del centro de gravedad del objeto y hacia el centro de la Tierra o del objeto generando la gravedad. Se distingue de la masa pues no es una propiedad intrínseca del objeto, sino de la atracción gravitacional.
- **Fuerza.** Se entiende como fuerza todo aquello capaz de modificar la posición, forma o cantidad de movimiento de un objeto o una partícula, expresada en newtons (N): la cantidad de fuerza necesaria para proveer de una aceleración de $1 \text{ m}/\text{s}^2$ a 1 kg de masa. Sin embargo, requiere de una orientación y una dirección, ya que toda fuerza se ejerce de un punto a otro.
- **Aceleración.** Esta magnitud vectorial expresa la variación de velocidad en base al transcurso de una unidad de tiempo. Al igual que la velocidad, requiere de un contenido vectorial incompatible con una escala numérica, ya que emplea valores referenciales para expresarse.



- **Velocidad.** Expresa la cantidad de distancia recorrida por un objeto en una unidad de tiempo determinada, anotada como metros por segundo (mps). Para poder mensurar la variación de posición del objeto requiere siempre de una dirección de desplazamiento y un módulo, que expresa su celeridad o rapidez.
- **Torción.** También llamada torque, expresa la medida de cambio de dirección de un vector hacia una curvatura, por lo que permite calcular las velocidades y ritmos de giro, por ejemplo, de una palanca. Por ello amerita información vectorial de posicionamiento.
- **Posición.** Esta magnitud refiere la ubicación de una partícula u objeto en el espaciotiempo. Por eso su representación clásica es vectorial, para expresarlo en un plano de coordenadas de referencia; mientras que para la relatividad es un conjunto de coordenadas curvilíneas arbitrarias, ya que el espacio-tiempo en esa teoría es curvo.
- **Tensión eléctrica.** También conocida como voltaje, la tensión eléctrica es la diferencia en el potencial eléctrico entre dos puntos o dos partículas. Como depende directamente del recorrido de la carga entre el punto inicial y el final, es decir, un flujo de electrones, requiere de una lógica vectorial para expresarse.
- **Campo eléctrico.** Se trata de un campo vectorial, es decir, un conjunto o relación de fuerzas físicas (eléctricas en este caso) que ejercen influencia sobre un área determinada y modifican una carga eléctrica determinada en su interior.
- **Campo gravitatorio.** Otro campo físico, pero de fuerzas gravitacionales que ejercen una atracción sobre los objetos o partículas que ingresen al área. Como toda fuerza es necesariamente vectorial, el campo gravitacional necesitará un conjunto de vectores para representarse.
- **Inercia.** La fuerza de roce, opuesta a todo movimiento y que tiende siempre a la quietud, se expresa vectorialmente pues se opone a las fuerzas de movimiento, siempre tendiendo a la misma dirección pero orientación contraria.²

² Información disponible en: <http://www.ejemplos.co/20-ejemplos-de-magnitudes-vectoriales-yescalares/#ixzz4g4uqKn1A>



Ejercicio 1

1. Menciona 5 casos de la vida cotidiana en donde se haga uso de la física.
2. En cada uno de los casos, coloca el nombre de la magnitud usada y si esta es escalar o vectorial.
 - a) Se utiliza para saber en qué día vivimos.
 - b) cuando nos sumergimos en una alberca profunda nuestros oídos se tapan
 - c) Nota completa: Ejemplo de Presión
 - d) El proceso de calentamiento de un líquido
 - e) La luz que nos llega del sol.
 - f) Está contenida en los alimentos cerrados al vacío.
 - g) Necesitan calcularla primera para definir el costo de un terreno.
 - h) Se presenta cuando movemos un objeto de su posición original.
 - i) Es empleada por los pilotos de autos de carreras.
 - j) Actúa sobre tu cuerpo cuando vas en un auto y el chofer frena repentinamente.
3. Explica con tus propias palabras que entiendes por magnitud, medir y unidad de medida.



Notación científica

2. Definición

Cuando trabajan con números muy grandes o muy pequeños, los científicos, matemáticos e ingenieros usan notación científica para expresar esas cantidades. La notación científica es una abreviación matemática, basada en la idea de que es más fácil leer un exponente que contar muchos ceros en un número. Números muy grandes o muy pequeños necesitan menos espacio cuando son escritos en notación científica porque los valores de posición están expresados como potencias de 10. Cálculos con números largos son más fáciles de hacer cuando se usa notación científica.

2.1 Usos de la notación científica

La célula roja humana es muy pequeña y se estima que tiene un diámetro de 0.0065 milímetros. Por otro lado, un año luz es una unidad de distancia muy grande que mide alrededor de 10,000,000,000,000,000 metros. Ambas cantidades son difíciles de escribir, y sería muy fácil ponerles o quitarles un cero o dos de más. Pero en notación científica, el diámetro de una célula roja se escribe como 6.5×10^{-3} milímetros, y un año luz es más o menos 1×10^{16} metros. Esas cantidades son más fáciles de usar que sus versiones largas.

Nota que es el exponente el que nos dice si el término es un número muy grande o muy pequeño. Si el número es ≥ 1 en la notación decimal estándar, el exponente será ≥ 0 en notación científica. En otras palabras, números grandes requieren potencias positivas de 10.

Si un número está entre 0 y 1 en notación estándar, el exponente será < 0 en notación científica. Números pequeños son descritos por potencias negativas de 10.

2.2 Formato de la notación científica

La forma general de un número en notación científica es $a \times 10^n$ donde $1 \leq a \leq 10$ y n es un entero.



Debemos poner mucha atención a esas convenciones para escribir correctamente en notación científica. Veamos algunos ejemplos:

Número	¿Notación Científica?	Explicación
1.85×10^{-2}	sí	-2 es un entero
$1.083 \times 10^{\frac{1}{2}}$	no	no es un entero
0.82×10^{24}	no	0.82 no es ≥ 1
10×10^3	no	10 no es < 10

2.3 Cambio de forma decimal a notación científica

Ahora que entendemos el formato de notación científica, comparemos algunos números expresados en notación decimal estándar y notación científica para entender cómo convertir de una forma a la otra. Observa la tabla de abajo. Pon mucha atención al exponente de la notación científica y la posición del punto decimal en la notación estándar.

Números Grandes		Números Pequeños	
Notación Decimal	Notación Científica	Notación Decimal	Notación Científica
500	5×10^2	0.05	5×10^{-2}
80000	8×10^4	0.0008	8×10^{-4}
43000000	4.3×10^7	0.00000043	4.3×10^{-7}
62500000000	6.25×10^{10}	0.000000000625	6.25×10^{-10}

Empecemos con los números grandes. Para escribir un número grande en notación científica, primero debemos mover el punto decimal a un número entre 1 y 10. Como mover el punto decimal cambia el valor, tenemos que aplicar una multiplicación por la potencia de 10 que nos resulte en un valor equivalente al original. Para encontrar el exponente, sólo contamos el número de lugares que recorrimos el punto decimal. Ese número es el exponente de la potencia de 10.



Analicemos un ejemplo. Para escribir 180,000 en notación científica, primero movemos el punto decimal hacia la izquierda hasta que tengamos un número mayor o igual que 1 y menor que 10. El punto decimal no está escrito en 180,000, pero si lo estuviera sería después del último cero. Si empezamos a recorrer el punto decimal un lugar cada vez, llegaremos a 1.8 después de 5 lugares:

180000.

18000.0

1800.00

180.000

18.0000

1.80000

Ahora conocemos el número (1.8) y el exponente de la potencia de 10 que preserva el valor original (5). En notación científica 180,000 se escribe 1.8×10^5

El proceso de cambiar entre notación decimal y científica es el mismo para números pequeños (entre 0 y 1), pero en este caso el punto decimal se mueve hacia la derecha, y el exponente será negativo. Considera el número pequeño 0.0004:

0.0004

00.004

000.04

0000.4 00004.

Movimos el punto decimal hacia la derecha hasta que obtuvimos el número 4, que está entre 1 y 10 como es requerido. Lo movimos 4 lugares, pero fueron movimientos que hicieron el número más grande que el original. Entonces tendremos que multiplicar por una potencia negativa de 10 para traer de regreso el nuevo número al equivalente de su valor original. En notación científica 0.0004 se escribe 4.0×10^{-4} .

2.3.1A Cambio de notación científica a forma decimal

También podemos ir al revés — números escritos en notación científica pueden ser trasladados a notación decimal. Por ejemplo, un átomo de hidrógeno tiene un diámetro de



5×10^{-8} mm. Para escribir este número en notación decimal, convertimos la potencia de 10 en una serie de ceros entre el número y el punto decimal. Como el exponente es negativo, todos esos ceros van a la izquierda del número 5:

$$5 \times 10^{-8}$$

5.

0.5

0.05

0.005

0.0005

0.00005

0.000005

0.0000005

0.00000005

Por cada potencia de 10, movemos el punto decimal un lugar hacia la derecha, Ten cuidado aquí y no te dejes llevar por los ceros — el número de ceros después del punto decimal siempre será 1 menos que el exponente. Se necesita una potencia de 10 para mover el punto decimal a la izquierda del primer número.

2.4 Multiplicación y división de números expresados en Notación Científica

Números que están escritos en notación científica pueden ser multiplicados y divididos fácilmente aprovechando algunas propiedades y reglas. Para multiplicar números en notación científica, primero multiplicamos los números que no son potencias de 10 (la a en $a \times 10^n$). Luego multiplicamos las potencias de 10 al sumar los exponentes.

Esto producirá un nuevo número por una potencia de 10 diferente. Todo lo que tenemos que hacer es comprobar si este nuevo valor está en notación científica. Si no, lo convertimos. *Veamos un ejemplo:*



Ejemplo:		
Problema	$(3 \times 10^8)(6.8 \times 10^{-13})$	
	$(3 \cdot 6.8) (10^8 \times 10^{-13})$	Reagrupar usando las Propiedades Conmutativas y Asociativas
	$(20.4) (10^8 \times 10^{-13})$	Multiplicar los números
	20.4×10^{-5}	Sumar los exponentes siguiendo la regla de los exponentes
	$2.04 \times 10^1 \times 10^{-5}$	Convertir 20.4 a notación científica
	$2.04 \times 10^{1+(-5)}$	Sumar los exponentes siguiendo la regla de los exponentes
Solución	2.04×10^{-4}	

Para dividir números en notación científica, también aplicamos las propiedades de los números y las reglas de los exponentes. Empezamos por dividir los números que no son potencias de 10 (la a en $a \times 10^n$). Luego dividimos las potencias de 10 al restar los exponentes.

Esto producirá un nuevo número y una potencia de 10 diferente. Si no está ya en notación científica, lo convertimos.

Veamos un ejemplo:



	$\frac{2.829 \times 10^{-9}}{3.45 \times 10^{-3}}$	mplo
Problema	$\left(\frac{2.829}{3.45}\right) \left(\frac{10^{-9}}{10^{-3}}\right)$	
		Reagrupar usando la Propiedad Asociativa
		Dividir los números
	$(0.82) \left(\frac{10^{-9}}{10^{-3}}\right)$	
	$0.82 \times 10^{-9-(-3)}$	Restar los exponentes
	0.82×10^{-6}	
	$(0.82 \times 10^{-1}) \times 10^{-6}$	Convertir 0.82 a notación científica
	$0.82 \times 10^{-1+(-6)}$	Sumar los exponentes
Solución	0.82×10^{-7}	



Ejercicio 2

1. Escribe los números siguientes con todas sus cifras
 - a) 8×10^9
 - b) 4.2×10^5
 - c) 12×10^{-4}
 - d) 3.6×10^8

2. Escribe los siguientes números en notación científica
 - a) 12 300 000
 - b) 0.00000076
 - c) 45 890 000 000
 - d) .000000456
 - e) 876 000 000 000 000

3. Expresa en notación científica
 - a) Distancia Tierra-Sol: 150 000 000 *km*.
 - b) Velocidad de la luz: 300 000 000 *m/s*.
 - c) Emisión de CO₂ en un año en Inglaterra: 67 900 000 000 *kg*.

4. Realiza las siguientes operaciones
 - a) $\frac{(0.00075)(15\ 000\ 000)}{(250\ 000)(0.0003)}$
 - b) $(2 * 10^6)(2 * 10^2)$
 - c) $(0.00005)^2 * (2\ 000)^2$



Sistemas de medida

3. Definición

Con el paso del tiempo, se fueron adoptando varios sistemas de medida, que han permitido no solo entender los diferentes fenómenos físicos, sino han dado las bases para comprender el espacio que nos rodea. Dichos Sistemas son: Métrico Decimal, Cegesimal o CGS, MKS y el Sistema Internacional de Unidades (SI).

3.1 Sistema Métrico Decimal

El primer sistema de unidades bien definido que hubo en el mundo fue el Sistema Métrico Decimal, implantado en 1795 como resultado de la Convención Mundial de Ciencia celebrada en París, Francia; este sistema tiene una división decimal y sus unidades fundamentales son: el metro, el kilogramo-peso y el litro.

3.2 Sistema Cegesimal o CGS

En 1881, como resultado del gran desarrollo de la ciencia y por supuesto de la física, se adopta en el congreso Internacional de los Electricistas, realizado en Paris, Francia, un sistema llamado absoluto: El sistema Cegesimal o CGS por el físico alemán Karl Gauss. En dicho sistema las magnitudes fundamentales y las propuestas para las mismas son: para la longitud el centímetro, para la masa el gramo y para el tiempo el segundo.

3.3 Sistema MKS

En 1935, en el Congreso Internacional de los Electricistas celebrado en Breucelas, Belgica, el ingeniero italiano Giovanni Giorgi propone y logra que se acepte su sistema, también llamado absoluto, pues como su magnitud fundamental se habla de la masa y no del peso de los cuerpos; este sistema recibe el nombre de MKS, cuyas iniciales corresponden al metro, al kilogramo y al segundo como unidades de longitud, masa y tiempo, respectivamente.



3.4 Sistema Internacional de Unidades (SI)

El Sistema Internacional de Unidades (SI), surge del Sistema Métrico MKS (metro, kilogramo y segundo) y de tres sistemas derivados de este. El de la Electrotecnia MKSA (metro, Kilogramo, segundo y ampere); de la Termotecnia MKSG (metro, kilogramo, segundo y grado kelvin); de la Luminotecnia MSC (metro, segundo y candela). Estos sistemas se usaban aisladamente y tenían como elemento común el metro el kilogramo y el segundo. Surge así la idea de organizar sobre la base de estos sistemas. Un sistema único de unidades, universal y coherente que abarcara todas las ramas de la ciencia y la técnica.

Como resultado de las consultas hechas a miles de científicos, técnicos y pedagogos de todos los países, se produce el establecimiento del Sistema Internacional de Unidades (SI), para ser adoptado por todos los países signatarios de la conversión del metro. Las conferencias Generales de Pesas y Medidas que tuvieron a cargo esta ardua labor, hicieron presente la necesidad de su pronta aplicación en todos los campos de la ciencia, la técnica y la educación. Como consecuencia de esta decisión, los científicos y pedagogos del mundo iniciaron una campaña por la implantación estatal de este sistema como único y universal. Este método consiste en que como base del sistema se eligen algunas unidades de medida básicas; consideradas independientes entre sí, de las cuales se derivan las unidades de medida de las magnitudes físicas. Existe otro grupo de unidades de medida derivadas que se determinan de acuerdo con las fórmulas físicas que relacionan entre sí a las magnitudes físicas. Las unidades de medida básicas SI son: el metro (m), el kilogramo (kg), el segundo(s), el ampere (A), el Kelvin (K), la candela (cd), y el mole (mol)

3.5 Sistema de Unidades Absolutas

Reciben el nombre de Sistemas de Unidades Absolutos aquellos que como una de sus magnitudes fundamentales utilizan a la masa y no al peso, ya que este es considerado una magnitud derivada.

En el cuadro se tienen algunas magnitudes y sus unidades en el Sistema Internacional (SI), y el Sistema CGS, todos ellos sistemas absolutos. Observemos que en el cuadro siguiente



solo se trabaja con tres magnitudes fundamentales: longitud, masa y tiempo, y todas las demás son derivadas de ellas, pues se obtienen al multiplicar o dividir entre si esas magnitudes.

Magnitud	Símbolo	Formula Básica	Unidad S.I.	CGS
Longitud	L		m - metro	centímetro (cm)
Masa	m		Kg - Kilogramo	gramo (g)
Tiempo	t		s- segundo	segundo (s)
Volumen	V	$V=(L)^3$	m^3	cm^3
Superficie	S	$S=(L)^2$	m^2	cm^2
Velocidad	v	$v =L/t$	m/s	cm/s
Aceleración	a	$a =v/t$	m/s^2	cm/s^2
Fuerza	F	$F=m*a$	Newton (N)=Kg*m/ s ²	$g*cm/ s^2=dina$
Trabajo	W	$W=F*L$	N*m=J=Joules	dina cm=ergio
Potencia	P	$P=W/t$	J/s=W=Watt	ergio/s
Presión	p	$p=F/S$	N/ m ² =(Pa)=Pascal	dina cm ² =baria

Los símbolos de las unidades se escriben con minúsculas a menos de que se trate de nombres propios, en tal caso será con mayúsculas; los símbolos se anotan en singular y sin punto. Por tanto, debemos escribir para kilogramo: kg y no Kg; para kilometro: km y no Km; para gramo: g y no gr; para newton: N y no n ni Nw. Mediante el empleo de prefijos y sus respectivos símbolos, aceptados internacionalmente, podemos obtener múltiplos y submúltiplos para las diferentes unidades de medida. En el siguiente cuadro se presentan algunos de los prefijos más usados por el Sistema Internacional, así como su símbolo y equivalencia positiva.

3.6 Aplicación de las formulas básicas de las magnitudes

Como se ha mencionado con anterioridad, cada magnitud tiene una formula básica la cual permite obtener el valor de la misma. A continuación, se presentan algunos ejemplos del uso de dichas formulas en la obtención de la medida de algunas de las magnitudes.

□ Volumen

La fórmula del volumen es $V=(L)^3$

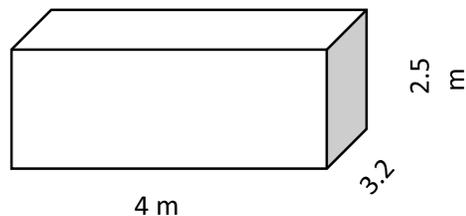


Prefijo	Símbolo	Valor	Factor	Equivalencia en unidades
exa	E	1×10^{18}	$10^{18} = 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$	trillón
peta	P	1×10^{15}	$10^{15} = 1\,000\,000\,000\,000\,000$	mil billones
tera	T	1×10^{12}	$10^{12} = 1\,000\,000\,000\,000$	billon
giga	G	1×10^9	$10^9 = 1\,000\,000\,000$	mil millones
mega	M	1×10^6	$10^6 = 1\,000\,000$	millones
kilo	K	1×10^3	$10^3 = 1\,000$	mil
hecto	h	1×10^2	$10^2 = 100$	cien
deca	da	1×10	$10^1 = 10$	diez
unidad	l	1	$10^{-1} = 0,1$	uno
deci	d	1×10^{-1}	$10^{-2} = 0,01$	décima
centi	c	1×10^{-2}	$10^{-3} = 0,001$	centésima
mili	m	1×10^{-3}	$10^{-6} = 0,000\,001$	milésima
micro	μ	1×10^{-6}	$10^{-9} = 0,000\,000\,001$	millonésima
nano	n	1×10^{-9}	$10^{-12} = 0,000\,000\,000\,001$	mil millonésima
pico	p	1×10^{-12}	$10^{-15} = 0,000\,000\,000\,000\,001$	billonésima
femto	f	1×10^{-15}	$10^{-18} = 0,000\,000\,000\,000\,000\,001$	mil billonésima
atto	a	1×10^{-18}	$10^{18} = 1\,000\,000\,000\,000\,000\,000\,000$	trillonesima

Ejemplo.

Calcula el volumen, en metros cúbicos, de una habitación que tiene 4 m de largo, 3.2 m de ancho y 2.5 m de alto.

Solución:



$$V = 4 * 3.2 * 2.5 = 32 \text{ m}^3$$

□ Superficie

La fórmula de la superficie es $S=(L)^2$

Ejemplo.

Determina el área total de un tetraedro de 5 cm de arista *Solución:*

$$A_T = \sqrt{3} * 5^2 = 43.30 \text{ cm}^2$$



□ Velocidad

La fórmula de la velocidad es $v = L/t$ Ejemplo:

Un carro recorre un total de 182 Km, entre la ciudad de Caracas y Valencia, tomando para ello un total de 6 horas. ¿A qué velocidad promedio se desplazó el carro durante su recorrido?

Solución:

Sustituimos los valores en la formula $v = L/t$
 $v = x$

$$d = 182 \text{ Km}$$

$$t = 6 \text{ horas}$$

$$v = \frac{182 \text{ km}}{6h} = 30.33 \text{ km/h}$$

□ Fuerza

La fórmula de la velocidad es $F = m * a$

Ejemplo:

Un móvil cuya masa es de 800 kg acelera a razón de 2.1 m/s² ¿Qué fuerza lo impulsó?

Datos:

$$m = 800 \text{ kg}$$

$$a = 2.1 \text{ m/s}^2$$

$$F = 800 * 2.1 = 1,680 \text{ N}$$

□ Trabajo

La fórmula del trabajo es $W = F * L$

Ejemplo:

Un remolcador ejerce una fuerza paralela y constante de 4.000 N sobre un barco y lo mueve una distancia de 15 m a través del puerto. ¿Qué trabajo realizó el remolcador?

Datos:



$$F = 4.000 \text{ N}$$

$$d = 15 \text{ m}$$

$$T = x$$

$$T = 4.000 \text{ N} \times 15 \text{ m} = 60.000$$

□ Presión

La fórmula del trabajo es $p = F/S$ Ejemplo:

¿Cuál es la presión ejercida por una fuerza de 140 N que actúa sobre una superficie de 0.060 metros cuadrados?

Datos:

$$F = 140 \text{ N}$$

$$S = 0.060 \text{ m}^2$$

$$P = ?$$

$$P = \frac{F}{S} = \frac{140 \text{ N}}{0.060 \text{ m}^2} = 2,333.33 \text{ Pa}$$

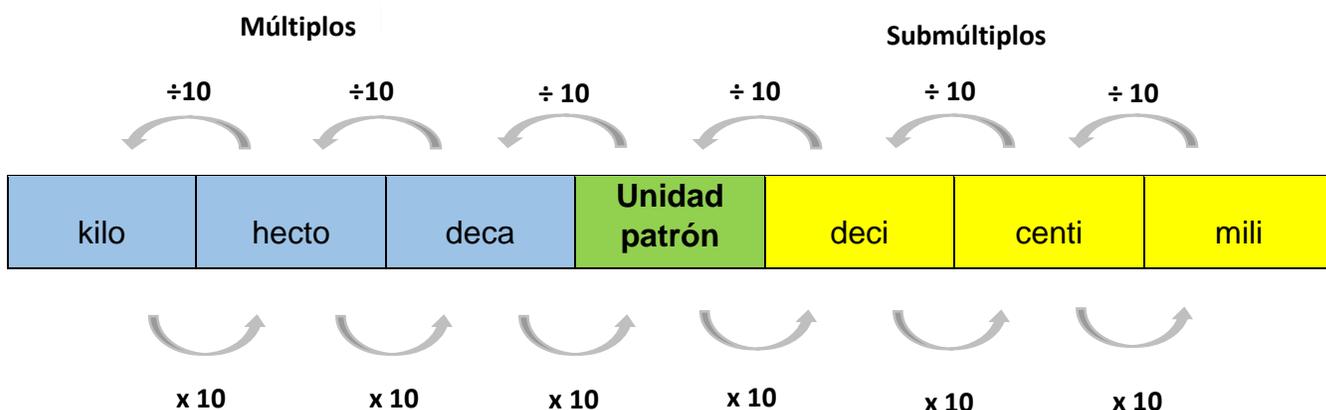


Conversiones de unidades de medida

4. Patrón de medida

Al patrón de medida también se le denomina como unidad de medida. Este es una medida convencional, es decir, una medida que se establece conforme a un convenio o acuerdo, para poder establecer un sistema de medición que pueda ser de aplicación generalizada y con validez en cualquier parte.

A partir del patrón de medida, podemos definir múltiplos y submúltiplos de la unidad, en el caso del sistema métrico decimal, estarán definidos por potencias de 10. De esta forma, los prefijos asignados para cada caso se muestran a continuación:



Ejemplo:

Encuentra los múltiplos y submúltiplos de la unidad patrón de la masa.

Solución:

La unidad patrón de la masa es el gramo, en ese sentido y de acuerdo al diagrama anterior tendremos:



De esta forma:

Medida	Símbolo	Equivalencia
Kilogramo	kg	1000 g
Hectogramo	hg	100 g
Decagramo	dag	10 g
gramo	g	1 g
decigramo	dg	0.1 g
centigramo	cg	0.01 g
miligramo	mg	0.001 g

4.1 Conversión de unidades

La conversión de unidades es la transformación del valor numérico de una magnitud física, expresado en una cierta unidad de medida, en otro valor numérico equivalente y expresado en otra unidad de medida de la misma naturaleza.

Este proceso suele realizarse con el uso de los factores de conversión y/o las tablas de conversión de unidades.

Ejemplo 1:

Convierte 500 decigramos a miligramos.

Solución:

Los decigramos son múltiplos de los miligramos; en ese sentido, para expresar cualquier múltiplo en alguno de sus submúltiplos, debemos multiplicar este por múltiplos de 10, de acuerdo al número de casillas que retrocedamos a partir de la unidad en donde estemos ubicados.

kilogramo	hectogramo	decagramo	gramo	decigramo	centigramo	miligramo
-----------	------------	-----------	--------------	-----------	------------	-----------


x 10


x 10



De tal suerte que, al estar ubicados en la casilla de los decigramos, se debe retroceder dos para llegar a los miligramos; en este sentido:

$$500 \text{ dg} = 500 \times 10 \times 10 = 50,000 \text{ mg}$$

También,

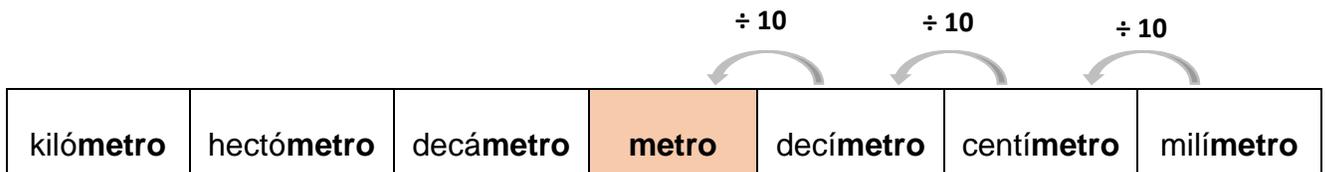
$$500 \text{ dg} = 500 \times 10^2 = 50,000 \text{ mg}$$

Ejemplo 2:

Convierte 20, 000 milímetros a metros.

Solución:

Los milímetros son submúltiplos de los metros; en ese sentido, para expresar cualquier submúltiplo en alguno de sus múltiplos, debemos dividir este entre múltiplos de 10, de acuerdo al número de casillas que avancemos a partir de la unidad en donde estemos ubicados.



De tal suerte que, al estar ubicados en la casilla de los milímetros, se deben avanzar tres casillas para llegar a los metros; en este sentido:

$$20,000 \text{ mm} = 20,000 \div 10 \div 10 \div 10 = 20 \text{ m}$$

También,

$$20,000 \text{ mm} = 20,000 \div 10^3 = 20 \text{ m}$$



Ejercicio 4

Convierte las unidades de medida que a continuación se presentan.

- a) 5 m = _____ cm
- b) 100 cm = _____ m
- c) 100 mm = _____ cm
- d) 900 cm = _____ m
- e) 87 cm = _____ mm
- f) 12 km = _____ m
- g) 30 kg = _____ g
- h) 3 000 ml = _____ L
- i) 6 000 g = _____ kg
- j) 41 L = _____ ml
- k) 6 000 ml = _____ L
- l) 68 L = _____ ml
- m) 27 kg = _____ g
- n) 55 000 g = _____ kg
- o) 8 km 600 m = _____ m
- p) 9 km 50 m = _____ m

