



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO ACADÉMICO

COORDINACIÓN DE ADMISIÓN Y NIVELACIÓN



ASIGNATURA: FÍSICA

UNIDAD 1

**ESTÁNDARES Y UNIDADES, NOTACIÓN CIENTÍFICA
Y CONVERSIÓN DE UNIDADES**

Docente: Ing. Santiago Cruz, Mg.

Período Académico: 2 025 – 1S (ABRIL – JULIO 2 025)

Contenido

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD	3
INTRODUCCIÓN	3
FÍSICA	3
CONTENIDOS DE LA UNIDAD	3
1.1. ESTÁNDARES Y UNIDADES	3
1.1.1. MAGNITUD	3
1.1.1.1. CLASIFICACIÓN DE LA MAGNITUDES FÍSICAS	4
1.1.1.2. MEDIR	4
1.1.1.3. UNIDAD DE MEDIDA	4
1.1.2. SISTEMAS DE UNIDADES	4
1.1.2.1. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES	4
1.1.2.2. SISTEMA INGLÉS DE UNIDADES.....	4
1.1.2.3. SISTEMA MKS.....	5
1.1.2.4. SISTEMA CGS (SISTEMA CEGESIMAL O GAUSSIANO)	5
1.1.3. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES.....	5
1.1.3.1. Estructura del SI.....	5
1.1.4. ANÁLISIS DIMENSIONAL	6
1.1.4.1. Fórmula Dimensional	7
1.1.4.2. Principio de homogeneidad dimensional	7
1.1.4.3. Importancia del Análisis Dimensional.....	7
1.1.4.4. Dimensiones fundamentales.....	7
1.1.4.5. Dimensiones derivadas.....	7
1.1.4.6. Recomendaciones Básicas	8
1.1.4.7. Fórmulas empíricas.....	8
1.2. NOTACIÓN CIENTÍFICA.....	9
1.2.1. CIFRAS SIGNIFICATIVAS	9
1.2.1.1. REGLAS PARA DETERMINAR CIFRAS SIGNIFICATIVAS.....	9
1.2.1.2. REDONDEO DE UN NÚMERO	9
1.2.2. NOTACIÓN CIENTÍFICA	9
1.2.3. OPERACIONES CON NOTACIÓN CIENTÍFICA.....	12
1.2.3.1. Suma y resta	12
1.2.3.2. Multiplicación	12
1.2.3.3. División.....	12
1.3. CONVERSIÓN DE UNIDADES.....	12
1.3.1. TABLAS DE CONVERSIÓN	13
1.3.2. FACTORES DE CONVERSIÓN (FACTOR UNIDAD).....	13
1.3.3. TÉCNICAS PARA REALIZAR CONVERSIÓN DE UNIDADES	13
BIBLIOGRAFÍA.....	14

RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA UNIDAD

- Distingue las unidades, sus sistemas, los tipos de magnitudes físicas y sus dimensiones a través de la resolución de problemas básicos de ingeniería con el fin de resaltar la importancia del uso de los estándares, unidades y el análisis dimensional en la ciencia y tecnología.
- Emplea el factor de conversión y la correcta cantidad de cifras a usar en la resolución de ejercicios prácticos para la transformación de una cantidad dada en una cierta unidad de medida a otra equivalente del mismo sistema de unidades o no.

INTRODUCCIÓN

La física estudia lo grande y lo pequeño, lo viejo y lo nuevo, del átomo a las galaxias, de los circuitos eléctricos a la aerodinámica, la física es una gran parte del mundo que nos rodea.

FÍSICA

La palabra física proviene del vocablo griego **PHYSIKE**, cuyo significado es **NATURALEZA**. La Física es ante todo una ciencia experimental, pues sus principios y leyes se fundamentan en la experiencia adquirida al reproducir intencionalmente muchos de los fenómenos.

Se encarga del estudio de la materia, energía y el espacio-tiempo, así como sus interacciones entre sí. Es una ciencia basada en observaciones experimentales y en mediciones.

El estudio de la Física es importante para todo ser humano interesado en conocer el medio en el cual vive y quiera explicarse el porqué de los múltiples fenómenos que se le presentan.

CONTENIDOS DE LA UNIDAD

1.1. ESTÁNDARES Y UNIDADES

Desde tiempos muy remotos el hombre ha tenido la necesidad de medir, es decir, saber cuál es la magnitud de un objeto comparándolo con otro de la misma especie que le sirva de base o patrón, pero el problema ha sido encontrar el patrón de medida.

Al ser la Física una ciencia experimental, es fundamental que podamos medir lo que observamos. Durante tus estudios universitarios realizarás muchas mediciones en los laboratorios, pero en Física vale decir que el mundo es nuestro laboratorio.

1.1.1. MAGNITUD

Es todo aquello que puede ser medido. La longitud de un objeto o cuerpo físico (ya sea largo, ancho, alto, su profundidad, su espesor, su diámetro externo o interno), la masa, el tiempo, el volumen, el área, la velocidad, la fuerza, etc., son ejemplos de magnitudes.

1.1.1.1. CLASIFICACIÓN DE LA MAGNITUDES FÍSICAS

1) POR SU NATURALEZA

Magnitudes escalares: Son aquellas que tienen únicamente como variable a un número y su respectiva unidad que representa una determinada cantidad.

Magnitudes vectoriales: Son aquellas que además de conocer su valor numérico y unidad, se necesita una dirección y sentido. Ejemplos: la velocidad, la fuerza, la aceleración y el campo eléctrico.

2) POR SU ORIGEN

Magnitudes Fundamentales: Son aquellas que sirven de base para obtener las demás magnitudes, no dependen de otras para ser medidas. Las magnitudes fundamentales básicas son: La longitud, la masa y el tiempo.

Magnitudes Derivadas: Son aquellas que están expresadas en función de las magnitudes fundamentales; Ejemplos: Velocidad, presión, aceleración, superficie.

1.1.1.2. MEDIR

Es comparar una magnitud con otra de la misma especie que de manera arbitraria o convencional se toma como base, unidad o patrón de medida.

1.1.1.3. UNIDAD DE MEDIDA

Es una cantidad estandarizada utilizada como patrón para medir magnitudes. Con las unidades de medida se pueden expresar cantidades y realizar comparaciones, tomando valores de referencia ya definidos. Por ej. el “metro” es una unidad de medida de la magnitud longitud y que se utiliza para expresar distancias. Una de las principales características que debe cumplir un patrón de medida es que sea reproducible.

1.1.2. SISTEMAS DE UNIDADES

Un sistema de unidades consiste en un conjunto de patrones o unidades utilizados como estándar para medir las distintas magnitudes. Normalmente, en un sistema de unidades, se definen pocas unidades básicas y a partir de éstas se definen varias unidades derivadas.

En la mayoría de los países se utiliza el Sistema Internacional de Unidades, aunque también existen otros. Entre los sistemas más conocidos podemos mencionar los siguientes:

1.1.2.1. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

Es el sistema de unidades más utilizado y adoptado en casi todo el mundo como estándar. En este sistema se definen 7 magnitudes fundamentales con sus unidades, y a partir de las cuales se establecen varias magnitudes derivadas con sus respectivas unidades.

1.1.2.2. SISTEMA INGLÉS DE UNIDADES

Se denomina también como sistema anglosajón de unidades a un conjunto de unidades de medida utilizadas en países fundamentalmente de habla inglesa y derivado de unidades de medida antiguas.

En Estados Unidos este sistema es denominado USCS o simplemente USC. En Inglaterra se denomina sistema imperial. Existen diferencias en los valores de algunas unidades entre un sistema y otro e incluso entre distintos períodos de tiempo para un mismo sistema.

1.1.2.3. SISTEMA MKS

En 1935, el ingeniero italiano Giovanni Giorgi logra que se acepte su sistema, también llamado absoluto, pues como 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.

1.1.2.4. SISTEMA CGS (SISTEMA CEGESIMAL O GAUSSIANO)

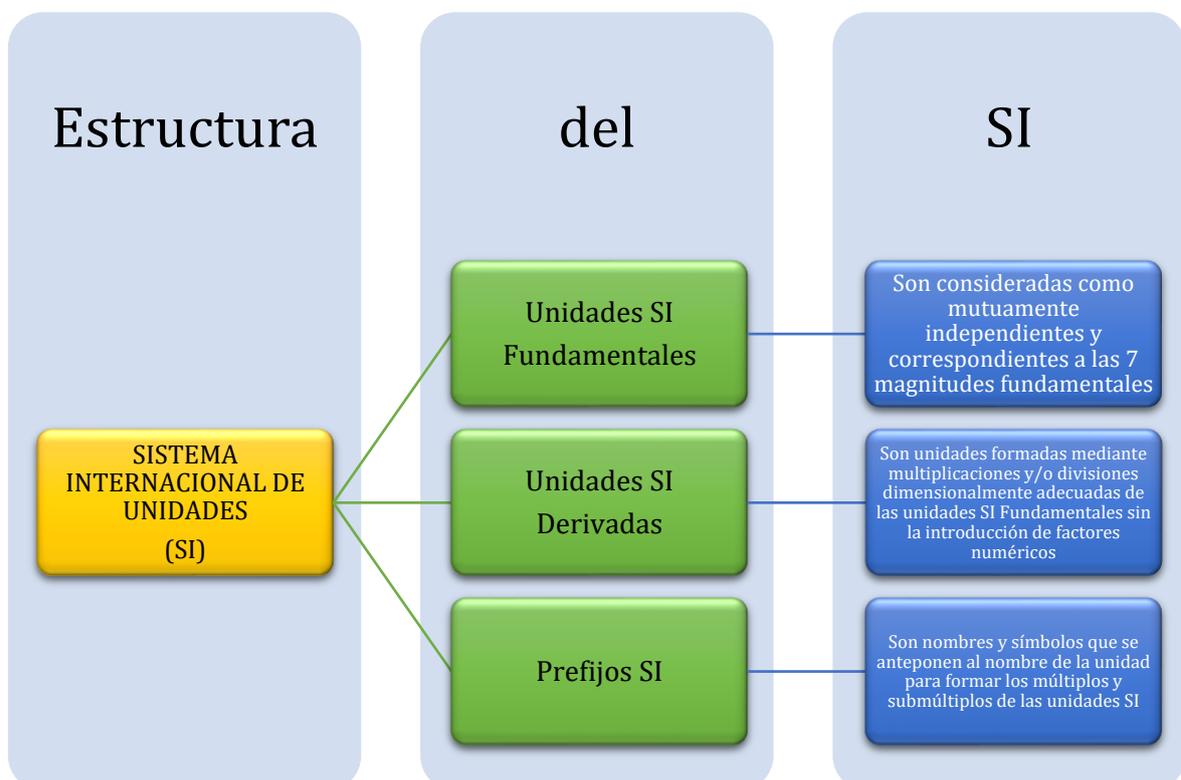
Este Sistema fue propuesto por el físico alemán Karl Gauss. En dicho sistema las magnitudes y unidades fundamentales son: para la longitud el centímetro, para la masa el gramo y para el tiempo el segundo. Dejó de utilizarse y fue reemplazado por el Sistema Internacional.

1.1.3. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES.

Es el sistema de unidades adoptado por la Undécima Conferencia General de Pesas y Medidas CGPM, en 1960. Actualmente este sistema se basa en siete unidades fundamentales correspondientes a sus magnitudes fundamentales.

Su símbolo es SI y la programación y supervisión en nuestro país es responsabilidad del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)

1.1.3.1. Estructura del SI



PREFIJOS SI					
	Prefijo	Símbolo	Factor	Valor	Equivalencia en unidades
Para formar los Múltiplos	yotta	Y	10^{24}	1 000 000 000 000 000 000 000 000	cuatrillón
	zetta	Z	10^{21}	1 000 000 000 000 000 000 000	mil trillones
	exa	E	10^{18}	1 000 000 000 000 000 000	trillón
	peta	P	10^{15}	1 000 000 000 000 000	mil billones
	tera	T	10^{12}	1 000 000 000 000	billón
	giga	G	10^9	1 000 000 000	mil millones
	mega	M	10^6	1 000 000	millón
	kilo	k	10^3	1 000	mil
	hecto	h	10^2	100	cien
	deca	da	10^1	10	diez
	unidad		10^0	1	uno
Para formar los Submúltiplos	deci	d	10^{-1}	0,1	décima
	centi	c	10^{-2}	0,01	centésima
	mili	m	10^{-3}	0,001	milésima
	micro	μ	10^{-6}	0,000 001	millonésima
	nano	n	10^{-9}	0,000 000 001	mil millonésima
	pico	p	10^{-12}	0,000 000 000 001	billonésima
	femto	f	10^{-15}	0,000 000 000 000 001	mil billonésima
	atto	a	10^{-18}	0,000 000 000 000 000 001	trillonésima
	zepto	z	10^{-21}	0,000 000 000 000 000 000 001	mil trillonésima
	yocto	y	10^{-24}	0,000 000 000 000 000 000 000 001	cuatrillonésima

1.1.4. ANÁLISIS DIMENSIONAL

Cuando hablamos de las dimensiones, nos referimos al tipo de unidades o cantidades básicas que la constituyen.

La palabra dimensión denota la naturaleza física de una cantidad. Ya sea que una distancia se mida en unidades de metros, pies, pulgadas, etc. todavía es una distancia; se dice que su dimensión es la longitud (L).

El análisis dimensional es una herramienta conceptual utilizada para comprender los fenómenos que involucran una combinación de diferentes cantidades físicas. También estudia la forma como se relacionan las magnitudes derivadas con las fundamentales.

Este análisis se hace para descubrir valores numéricos, a los que los llamaremos "DIMENSIONES", los cuales aparecen como exponentes de los símbolos de las magnitudes fundamentales.

1.1.4.1. Fórmula Dimensional

Es aquella igualdad matemática que muestra la relación que existe entre una magnitud derivada y las fundamentales. La dimensión de una magnitud física se representa utilizando la magnitud entre corchetes, del siguiente modo:

Sea A la magnitud física.

[A]: se lee, dimensión de la magnitud física A.

1.1.4.2. Principio de homogeneidad dimensional

En una fórmula física, todos los términos de la ecuación son dimensionalmente iguales.

1.1.4.3. Importancia del Análisis Dimensional

1. Sirven para comprobar la veracidad o falsedad de las fórmulas físicas, haciendo uso del principio de homogeneidad dimensional.
2. Sirven para deducir nuevas fórmulas a partir de datos experimentales. (Fórmulas Empíricas).

1.1.4.4. Dimensiones fundamentales

Son todas aquellas que tienen la característica de estar presente en todos o casi todos los fenómenos físicos, y además sirven de base para escribir o representar las demás dimensiones.

DIMENSIONES FUNDAMENTALES (S.I.)			
Magnitud	Unidad	Símbolo	Dimensión
Longitud	metro	m	L
Masa	kilogramo	kg	M
Tiempo	segundo	s	T
Intensidad de corriente eléctrica	amperio	A	I
Temperatura Termodinámica	kelvin	K	q
Intensidad Luminosa	candela	cd	J
Cantidad de Sustancia	mol	mol	N

1.1.4.5. Dimensiones derivadas

Puede definirse como una combinación de dimensiones fundamentales. Estas combinaciones se consiguen mediante las operaciones de multiplicación, división, potenciación y radicación.

Ejemplo: área, volumen, velocidad, aceleración, fuerza, trabajo, energía, calor, etc.

DIMENSIONES DERIVADAS (S.I)			
Magnitud Derivada	Nombre	Unidad	Dimensión
Área o Superficie	metro cuadrado	m ²	L²
Volumen	metro cúbico	m ³	L³
Velocidad lineal (velocidad)	metro por segundo	m/s	LT⁻¹
Aceleración lineal	metro por segundo cuadrado	m/s ²	LT⁻²
Frecuencia	hertzio (Hz)	1/s = s ⁻¹	T⁻¹
Fuerza, Tensión, Reacción	newton (N)	kg · m/s ²	LMT⁻²
Presión	pascal (Pa)	N/m ²	L⁻¹MT⁻²
Energía, Trabajo, Calor	julio (J)	N.m	L²MT⁻²
Potencia, flujo de energía	vatio (W)	J/s	L²MT⁻³
Densidad	kilogramo por metro cúbico	kg/m ³	L⁻³M
Peso específico	newton por metro cúbico	N/m ³	L⁻²MT⁻²

1.1.4.6. Recomendaciones Básicas

1. La suma o resta de las mismas dimensiones, da la misma dimensión.

$$\begin{aligned} \text{Ej.:} \quad & M + M - M + M = M \\ & LT^{-2} - LT^{-2} = LT^{-2} \end{aligned}$$

2. Los coeficientes numéricos no se consideran, se reemplazan por la unidad (1).

$$\begin{aligned} \text{Ej.:} \quad & 4T + 9T - T = T \\ & 3,2 L - 2L = L \end{aligned}$$

3. Cuando la ecuación dimensional está expresada en forma de fracción, se hace entera cambiando el signo de los exponentes.

$$\begin{aligned} \text{Ej.:} \quad & \frac{L}{T^2} = LT^{-2} \\ & \frac{LT}{M} = LM^{-1}T \end{aligned}$$

4. Existen términos o expresiones adimensionales, es decir que carecen de dimensión, por consiguiente, se les da el valor de uno (1), así tenemos ejemplos de términos adimensionales:

$$\begin{aligned} [\text{números}] &= 1 & [\text{sen (ángulo)}] &= 1 \\ [\text{ángulo}] &= 1 & [e] &= 1 \\ [\text{log}] &= 1 & [\Pi] &= 1 \end{aligned}$$

1.1.4.7. Fórmulas empíricas

Son aquellas fórmulas físicas que se obtienen a partir de datos experimentales conseguidos de la vida cotidiana o en el laboratorio de ciencias.

1.2. NOTACIÓN CIENTÍFICA

1.2.1. CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Se denomina así al número de dígitos conocidos confiables en un número. El número de cifras significativas no es siempre evidente, así por ejemplo en el número 18,35 cm hay cuatro cifras significativas, mientras que en el número 0,007 cm hay una.

1.2.1.1. REGLAS PARA DETERMINAR CIFRAS SIGNIFICATIVAS

- Todo número distinto de 0 es significativo.
Por ejemplo: 521 g tiene 3 cs.
- Los ceros entre los números son significativos.
Por ejemplo: 12,039 cm tiene 5 cs.
- Los ceros que están a la derecha del número son significativos.
Por ejemplo: 0,067 0 g tiene 3 cs.
- Los ceros en la izquierda de los números no son significativos.
Por ejemplo: 0,009 4 mm tiene 2 cs.
- Si los ceros están después de los números, para un valor entero, pueden ser o no cifras significativas. En este caso se recomienda la notación científica.
Por ejemplo, 7 000 se expresa como 7×10^3 .
- Al sumar o restar, el número de posiciones decimales del resultado debe ser igual al número menor de posiciones decimales de cualquier término de la suma o resta.
Por ejemplo: al sumar $2,345 + 0,11$. En este caso, serían 2 cifras decimales, ya que 0,11 tiene el valor más bajo de cifras decimales. Entonces, el resultado será: $2,345 + 0,11 = 2,455 = 2,46$.
- Al multiplicar o dividir, el resultado final debe tener tantos dígitos como la medida con el menor número de cifras significativas utilizado en el cálculo.
Por ejemplo: $2,25 \times 2,1 = 4,725 = 4,7$

1.2.1.2. REDONDEO DE UN NÚMERO

Es un proceso de reducción de cifras en los decimales de un número. El resultado se ve afectado en su exactitud, pero resulta más fácil de usar. Las reglas para redondear números se las puede verificar más detalladamente en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 52:2 013

1.2.2. NOTACIÓN CIENTÍFICA

La **notación científica** o **notación índice estándar** es una manera rápida de representar un número utilizando potencias de base diez. Esta notación se utiliza para poder expresar muy fácilmente números muy grandes o pequeños.

Los números se escriben como un producto:

$$a \times 10^n$$

siendo:

a = un número mayor o igual que 1 y menor que 10, que recibe el nombre de coeficiente.

n = un número entero, que recibe el nombre de exponente u orden de magnitud.

ESCRITURA

Si **n** es positivo, la potencia de base 10 con exponente **n**, es decir, **10ⁿ**, es el número formado por la cifra 1 seguida de **n** ceros.

$$\begin{aligned} 10^1 &= 10 \\ 10^2 &= 100 \\ 10^3 &= 1000 \\ 10^7 &= 10000000 \end{aligned}$$

La potencia de base 10 con exponente negativo -n, es decir, **10⁻ⁿ**, es el número decimal 0,00...01 siendo **n** el número total de ceros. Y también teniendo una equivalencia de $1/10^n$

- $10^{-1} = 1/10 = 0,1$
- $10^{-2} = 1/100 = 0,01$
- $10^{-3} = 1/1\ 000 = 0,001$
- $10^{-9} = 1/1\ 000\ 000\ 000 = 0,000\ 000\ 001$

El exponente indica el número de ceros, contabilizando también el cero situado a la izquierda de la coma.

Números grandes		Números pequeños	
Notación decimal	Notación científica	Notación decimal	Notación científica
500	5×10^2	0,05	5×10^{-2}
80 000	8×10^4	0,000 8	8×10^{-4}
43 000 000	$4,3 \times 10^7$	0,000 000 43	$4,3 \times 10^{-7}$
62 500 000 000	$6,25 \times 10^{10}$	0,000 000 000 625	$6,25 \times 10^{-10}$

Analicemos un ejemplo. Para escribir 180 000 en notación científica, primero movemos la coma decimal hacia la izquierda hasta que tengamos un número mayor o igual que 1 y menor que 10. La coma decimal no está escrita en 180,000, pero si lo estuviera sería después del último cero. Si empezamos a recorrer la coma decimal un lugar cada vez, llegaremos a 1,8 después de 5 lugares:

180 000,
18 000,0
1 800,00

180,000

18,000 0

1,800 00

Ahora conocemos el coeficiente (1,8) y el exponente que preserva el valor original (5). En notación científica 180 000 se escribe como $1,8 \times 10^5$.

El proceso de cambiar entre notación decimal y científica es el mismo para números pequeños (entre 0 y 1), pero en este caso la coma decimal se mueve hacia la derecha, y el exponente será negativo. Considera el número pequeño 0,0004:

0,000 4

00,004

000,04

0 000,4

00 004,

Movimos la coma 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 0,000 4 se escribe $4,0 \times 10^{-4}$

Cambiando de Notación Científica a Forma Decimal

También se puede 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 la coma decimal. Como el exponente es negativo, todos esos ceros van a la izquierda del número 5:

 5×10^{-8}

5,

0,5

0,05

0,005

0,000 5

0,000 05

0,000 005

0,000 000 5

0,000 000 05

Por cada potencia de 10, movemos la coma decimal un lugar hacia la izquierda. El número de ceros después de la coma decimal siempre será 1 menos que el exponente.

1.2.3. OPERACIONES CON NOTACIÓN CIENTÍFICA

1.2.3.1. Suma y resta

En la suma o resta en notación científica se pueden presentar dos casos:

Caso 1: cuando los números a sumar o restar tienen el mismo exponente.

En este caso, lo único que tenemos que hacer será sumar o restar los coeficientes y acompañarlo de la base 10 y el mismo exponente.

Caso 2: cuando los números a sumar o restar NO tienen el mismo exponente.

Para este segundo caso, tendremos que expresar a todos los exponentes a un mismo número que puede ser el mayor o menor entre ellos o cualquier otro número que deseemos. Para ello será necesario sumar o restar valores para encontrar el exponente deseado y desplazar la coma (,) ya sea a la izquierda o derecha dependiendo si sumamos o restamos exponentes de la siguiente manera:

- Si nos desplazamos a la izquierda (\leftarrow) sumamos (+)
- Si nos desplazamos a la derecha (\rightarrow) restamos (-)

1.2.3.2. Multiplicación

Para multiplicar números en notación científica se deben utilizar las propiedades conmutativas y asociativas. Primero se multiplican los coeficientes (a); sumamos los exponentes (n) siguiendo las reglas de los exponentes y finalmente el resultado debe quedar expresado siguiendo las reglas de la notación científica.

1.2.3.3. División

Para dividir números en notación científica, también aplicamos las propiedades de los números y las reglas de los exponentes. Empezamos por dividir los coeficientes (a); luego restamos los exponentes (n) siguiendo las reglas de los exponentes y finalmente el resultado debe quedar expresado siguiendo las reglas de la notación científica.

1.3. CONVERSIÓN DE UNIDADES

Es la transformación de una cantidad, expresada en una cierta unidad de medida, a otra equivalente, que puede ser del mismo sistema de unidades o no.

Este proceso suele realizarse con el uso de los **factores de conversión** y **las tablas de conversión**.

Frecuentemente basta multiplicar por una fracción (factor de conversión) y el resultado es otra medida equivalente, en la que han cambiado las unidades. Cuando el cambio de unidades implica la transformación de varias unidades se pueden utilizar varios factores de conversión uno tras otro, de forma que el resultado final será la medida equivalente en las unidades que buscamos.

Se recomienda utilizar únicamente las unidades del Sistema Internacional y las magnitudes no se encuentran en este sistema, se debe convertir a un valor equivalente.

Así por ejemplo tenemos algunas equivalencias:

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$1 \text{ km} = 1\,000 \text{ m}$$

$$1 \text{ pie} = 30,48 \text{ cm}$$

$$1 \text{ plg} = 2,54 \text{ cm}$$

$$1 \text{ kg} = 2,2 \text{ lb}$$

$$1 \text{ l} = 1\,000 \text{ cm}^3$$

$$1 \text{ hora} = 60 \text{ min}$$

1.3.1. TABLAS DE CONVERSIÓN

Es un folleto, tríptico, documento, hoja, etc. que nos muestra los valores numéricos equivalentes en dos o más unidades deseadas. Si el valor está en una unidad, se puede leer directamente en la tabla el valor correspondiente en otra unidad de la misma magnitud, aunque no necesariamente del mismo sistema de unidades.

1.3.2. FACTORES DE CONVERSIÓN (FACTOR UNIDAD)

El factor de conversión es una operación matemática que se utiliza para realizar cambios de unidades de la misma magnitud o para calcular la equivalencia entre los múltiplos y submúltiplos de una determinada unidad de medida. Se basan en multiplicar por fracciones que tienen en el numerador y en el denominador la misma cantidad, pero en diferentes unidades.

En los factores de conversión, las unidades nos guían en los cálculos. Todas las unidades se van cancelando hasta llegar al resultado buscado.

1.3.3. TÉCNICAS PARA REALIZAR CONVERSIÓN DE UNIDADES

Las técnicas por utilizarse en el presente curso serán: para realizar transformaciones entre múltiplos y submúltiplos utilizaremos la técnica que será explicada en clase virtual y para convertir unidades va a ser mediante la utilización de las tablas y los factores de conversión.

1. Si la unidad original (es decir la que no queremos en el resultado) está en el numerador escribimos la misma unidad en el denominador y viceversa (de tal forma de poder simplificarla).
2. Escribimos la otra unidad (la que queremos tener) en la otra parte de la fracción.
3. Escribimos un "1" en la cantidad más grande (no siempre)
4. Escribimos la cantidad equivalente de la otra unidad.
5. Hacemos las respectivas multiplicaciones y/o divisiones.

BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, M., & Finn, E. (1970). *Física Volumen 1:Mecánica*. España: Fondo Educativo Interamericano S.A.
- Giancoli, D. (2008). *Física para Ciencias e Ingeniería*. México: Pearson Educación.
- Pérez Montiel, H. (2014). *Física General*. México: Grupo Editorial Patria.
- Pérez Montiel, H. (2016). *Física 1*. México: Grupo Editorial Patria.
- Serway, R., & Jewett, J. (2008). *Física para Ciencias e Ingeniería* (Séptima ed., Vol. 1). México: CENGAGE Learning.



Ing. Santiago Cruz Espinoza, Mg.

Docente de Física