

Curso de Ciencias Física 2° año

Profesor Javier Ponce

¿Qué es Ciencia?

- ⌘ Ciencia (en latín *scientia*, de *scire*, ‘conocer’), término que en su sentido más amplio se emplea para referirse al conocimiento sistematizado en cualquier campo, pero que suele aplicarse sobre todo a la organización de la experiencia sensorial objetivamente verificable. La búsqueda de conocimiento en ese contexto se conoce como ‘ciencia pura’, para distinguirla de la ‘ciencia aplicada’ —la búsqueda de usos prácticos del conocimiento científico— y de la tecnología, a través de la cual se llevan a cabo las aplicaciones.

¿Qué es Ciencias Físicas?

- ⌘ Ciencias Físicas debe aparecer en la organización curricular reformulada en 1° y 2° Año del Ciclo Básico. Consideramos valiosa la presencia de estos cursos introductorios a los de Física y a los de Química de 3° del Ciclo Básico, pero redefinidos en significación, atento al nuevo perfil de dificultades y requerimientos de la sociedad actual. Cierta especificidad en el campo de lo pedagógico que se ha venido desarrollando en las últimas décadas, lo constituye la Didáctica de la Ciencias y en especial de la Física y de la Química. Dicho desarrollo nos conduce hacia un necesario redimensionamiento de la enseñanza de las respectivas disciplinas.

Consideramos que los temas a ser tratados adquieren significación si:

- ⌘ contribuyen al logro progresivo de un pensamiento crítico y reflexivo de los estudiantes, trascendiendo el tratamiento ingenuo y superficial de los problemas;
- ⌘ permiten cimentar la construcción de conocimientos que van a ser instrumentales para los posteriores cursos de ciencias;
- ⌘ posibilitan la articulación de los conocimientos científicos con los éticos al tomar decisiones concretas en la vida.



Magnitudes y Medidas

Magnitud: propiedad de un objeto o sistema susceptible de tomar diferentes valores numéricos.
Por ejemplo: longitud, masa, volumen, etc. Toda magnitud debe expresarse con una cifra y una unidad.

Unidad: cantidad elegida para medir por comparación de todas las de su especie.

Diferencia entre medir y contar:

Medir: es comparar una magnitud con otra de naturaleza conocida llamada patrón, que se TOMA como unidad, y establece cuántas veces ese patrón está contenido en la medida. Toda medida consta de dos factores una cantidad y una unidad, determinando un magnitud.

Ejemplo: 1 (cantidad) cm (unidad, siempre en singular)

Contar: es determinar la cantidad de elementos que hay en un conjunto, sin necesidad de expresar la unidad.

Las medidas nunca son “exactas”, siempre estarán afectadas por un pequeño margen de incertidumbre y esto se debe principalmente a dos factores, uno relacionado con el instrumento y otro con la persona que realiza la medida.

Unidades de medida:

Cuando queremos expresar la medida de algo, no solo alcanza con poner una cifra numérica para expresarla, sino que junto a esta debe expresarse la unidad, sino la cifra carece de sentido. Por ejemplo: decir que una tapicera mide 14,5 carece de sentido, debo especificar la unidad. Lo correcto es decir que mide 14,5 cm.

Las unidades de medida pueden ser de longitud, área, de volumen, de masa, etc. En 1960, se adoptó el SISTEMA INTERNACIONAL de UNIDADES con el acuerdo de 36 países. En él se establecen y definen una serie de unidades fundamentales. Este sistema es el utilizado en la actualidad en nuestro país. Por lo tanto, en este y en cualquier otro curso de ciencias se emplean unidades pertenecientes a este sistema.

El siguiente cuadro nos indica el nombre de la magnitud, el símbolo de ella, el nombre de la unidad y el símbolo de la unidad:

Nombre de la magnitud	Longitud	Masa	Tiempo	Temperatura	Intensidad	Intensidad luminosa	Cantidad de sustancia
Símbolo de la magnitud	l	m	t	T	I	λ	n
Nombre de la unidad	metro	Kilogramo	segundo	Kelvin	Amperio	Candela	mol
Símbolo de la unidad	m	Kg	s	K	A	Cd	mol

Es importante recordar que:

☛ Existen unidades derivadas de las fundamentales:

* para medir superficies de (área) se utiliza el metro cuadrado (m^2).

* para medir volúmenes se utiliza el metro cúbico (m^3).

* para medir velocidades se utiliza el metro por segundo (m/s).

☛ Muchas veces se utilizan múltiplos y submúltiplos de estas unidades, para esto se utilizan prefijos junto a las unidades, por ejemplo un múltiplo es el prefijo K (Kilo) que significa 1000, por lo tanto si tengo 1 Km (un Kilómetro) son 1000 m.

Múltiplos

Nombre	Símbolo	Valor	Significado
Kilo	K	1000	"mil veces más grande"
hecto	h	100	"cien veces más grande"
deca	da	10	"diez veces más grande"

Submúltiplos

Nombre	Símbolo	Valor	Significado
deci	d	0,1	"diez veces más pequeño que" ó "la décima parte de"
centi	c	0,01	"cien veces más pequeño que" ó "la centésima parte de"
mili	m	0,001	"mil veces más pequeña de" ó "la milésima parte de"

Unidades del Sistema Internacional (S.I.) y Factores de Conversión

Constantes :

Número de Avogadro = $6,022 \times 10^{23}$

Carga elemental = $1,602 \times 10^{-19}$ culombios = $4,8 \times 10^{-10}$ u.e.e.

Constante de Plank = $6,62 \times 10^{-27}$ = $6,62 \times 10^{-34}$ J seg

Masa del protón = 1,00728 u.m.a. = $1,672 \times 10^{-24}$ g

Masa del neutrón = 1,00867 u.m.a. = $1,674 \times 10^{-24}$ g

Masa del electrón = 0,00055 u.m.a. = $9,13 \times 10^{-28}$ g

Velocidad de la Luz = $2,998 \times 10^{10}$ cm /seg = $2,998 \times 10^8$ m /seg

Unidades del Sistema Internacional (S.I.):

Magnitud	Nombre de la unidad	Símbolo
1. Longitud	metro	m
2. Masa	kilogramo	Kg
3. Tiempo	segundo	s
4. Temperatura	kelvin	K
5. Cantidad de sustancia	mol	mol
6. Corriente eléctrica	amperio	A
7. Superficie	metro cuadrado	m ²
8. Volumen	metro cúbico	m ³
9. Energía	julio	J
10. Fuerza	newton	N
11. Presión	pascal	Pa

Factores de Conversión:

1 eV = $1,6 \times 10^{-12}$ erg = $1,66 \times 10^{-19}$ J

1 erg = $6,24 \times 10^{11}$ eV

1 J = $1,0 \times 10^7$ erg

1 MeV = $1,6 \times 10^{-6}$ erg

1 u = $1,66 \times 10^{-24}$ g

1 u = 931,5 MeV

1 u = $1,49 \times 10^{-3}$ erg

1 A = $1,0 \times 10^{-8}$ cm = $1,0 \times 10^{-10}$ m

1 nm = $1,0 \times 10^{-7}$ cm = $1,0 \times 10^{-9}$ m = 10 A

1 Ci = $3,7 \times 10^{10}$ dps

1 cm⁻¹ = $1,98 \times 10^{-16}$ erg = $1,98 \times 10^{-23}$ J

1 cm⁻¹ = $1,24 \times 10^{-4}$ eV

1 eV = 8066 cm⁻¹ = 23,069 kcal /mol

1 erg = $5,08 \times 10^{15}$ cm⁻¹ = $2,389 \times 10^{-8}$ cal

Prefijos :

E	exa	10 ¹⁸
P	peta	10 ¹⁵
	T	tera 10 ¹²
G	giga	10 ⁹
M	mega	10 ⁶
k	kilo	10 ³
h	hecto	10 ²
	da	deca 10 ¹
d	deci	10 ⁻¹
c	centi	10 ⁻²
m	mili	10 ⁻³
u	micro	10 ⁻⁶
n	nano	10 ⁻⁹
p	pico	10 ⁻¹²
f	fermito	10 ⁻¹⁵
a	atto	10 ⁻¹⁸



Potencia en Base Diez:

La expresión de un número en potencia en base 10, también recibe el nombre de **Notación Científica**.

Generalmente en ciencias, se utilizan números muy grandes o muy chicos, que además de ser engorrosos de escribir son difíciles de leer e interpretar. Por ejemplo: la velocidad de propagación de la luz en el vacío es de $v = 300.000.000$ m/s o el diámetro de una partícula es de $0,0000007$ m.

Aprenderemos una forma práctica de expresar este tipo de números utilizando las potencias de 10.

Recordemos: que elevar un número "A" a una cierta potencia "n", si n es un número entero y positivo, significa multiplicar "A" por sí mismo "n" veces:

$$A^n = A.A.A. \dots .A \text{ "n" veces} \rightarrow \text{Ejemplo: } 10^3 = 10.10.10 = 1000$$

Si el exponente es negativo (-n) se calcula:

$$A^{-n} = 1/A^n = 1/A. 1/A. \dots .1/A \text{ "n" veces} \rightarrow \text{Ejemplo: } 10^{-2} = 1/10.1/10 = 1/100 = 0,01$$

En particular nosotros estudiaremos las potencias de base 10 y en la tabla de abajo están calculados algunos valores.

NOTA: Cualquier número elevado a la cero (0) es uno (1). Ej: $10^0 = 1$

Exponente +	Exponente -
$10^1 = 10$	$10^{-1} = 0,1$
$10^2 = 100$	$10^{-2} = 0,01$
$10^3 = 1.000$	$10^{-3} = 0,001$
$10^4 = 10.000$	$10^{-4} = 0,0001$
$10^5 = 100.000$	$10^{-5} = 0,00001$

Regla Práctica

☞ Si corremos la coma hacia la **IZQUIERDA** el **EXPONENTE** es **POSITIVO**.

Ejemplo: si a 500.000 le corremos la coma 5 lugares hacia la izquierda lo estamos dividiendo entre 100.000 , por lo que tenemos que multiplicarlo por $100.000 = 10^5$ para no alterar el número. Así obtenemos que $500.000 = 5 \times 10^5$

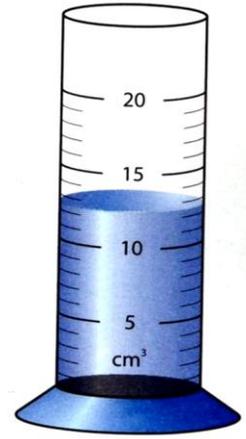
☞ Si corremos la coma hacia la **DERECHA** el **EXPONENTE** es **NEGATIVO**.

Ejemplo: en el número $0,0009$ le corremos la coma 4 lugares hacia la derecha, lo estamos multiplicando por 10.000 , por lo que debemos dividir entre 10.000 que es lo mismo que multiplicarlo por 10^{-4} para mantener el valor del número. Así obtenemos que $0,0009 = 9 \times 10^{-4}$.

Ejercicios:

- Escribe los siguientes números utilizando potencia de base 10: a) 10.000 ; b) $1.000.000$; c) $0,00001$; d) $0,01$; e) $1/1000$; f) 1 .
- Escribe en notación científica las siguientes medidas: a) 4000 Km; b) 3504 m; c) $345,8$ g; d) 330033 dm².
- Ordena en forma creciente los siguientes números: a) $2,3 \times 10^3$; b) 230 ; c) 23×10^4 ; d) 23×10^6 ; e) 10^{-3} ; 200×10^{-2} .
- Escribe sin potencia de base 10, los siguientes números: a) 3×10^5 ; b) $4,08 \times 10^3$; c) $2,5 \times 10^{-3}$; d) 10^{-6} ; e) 4×10^1 ; $5.000.000.000 \times 10^0$.

Instrumento de medida (conceptos a tener en cuenta): objeto que nos sirve para un trabajo o una medición, al compara una magnitud con otra de naturaleza conocida llamada patrón, que se toma como unidad, y establece cuántas veces ese patrón está contenido en la medida.



Alcance: el alcance de un instrumento es la mayor medida que se puede realizar con el mismo.

Escala: es un intervalo dividido en partes iguales con valores numéricos ordenados y relacionados con una magnitud.

Rango: amplitud de la variación de un fenómeno entre un límite menor y uno mayor claramente especificado.

Apreciación: es la menor variación de la medida que podemos registrar con dicho instrumento.

Forma práctica: **Apreciación = alcance/N° de divisiones.**

Estimación: muchas veces el observador puede suponer un valor comprendido entre esta mínima variación (apreciación) de la magnitud que expresa el instrumento de medida.

La estimación es una medida “a ojo” que realiza el operador y que **por lo general** es la mitad de la apreciación, se calcula generalmente: **Estimación = apreciación/2.**

Ejemplo: en la figura se ve un instrumento de medida llamado → Probeta, de alcance 20 cm³, la magnitud que mide es volumen, la unidad en el S.I. es el m³, de apreciación 1,0 cm³, de estimación 0,5 cm³ y la medida que indica la figura es 12,5 cm³ ± 0,5 cm³ o (12,5 ± 0,5) cm³.

Como expresar una medida: de dos formas a) indicando cuál es la incertidumbre y B) expresando el resultado a través de cifras significativas.

Exactitud y precisión en las medidas:

Exactitud: puntualidad y fidelidad en la ejecución de algo.

Precisión: determinado, conciso.

Exactitud y precisión son dos términos muy usados en ciencias. Intentaremos aclarar la diferencia entre ambos mediante un ejemplo: hay tres arqueros lanzando flechas a un blanco.



Los puntos representados en el modelo indicarían las mediciones realizadas. El punto central el blanco, el valor teórico.

Una medida es más exacta cuanto más se aproxima al valor teórico.

Una medida es más precisa cuando se obtienen valores que no están muy dispersos entre sí.

Exactitud no es lo mismo que precisión. Una medida puede ser muy precisa y muy poca exacta.

Las medidas nunca son “exactas”, siempre estarán afectadas por un pequeño margen de incertidumbre y esto se debe principalmente a dos factores:

- 1- Uno relacionado con el instrumento.
- 2- Otro con la persona que realiza la medición.



Las Cifras Significativas de una medida son todas las cifras seguras y una única insegura. Siempre que realices una medida debes expresar el resultado utilizando sólo las cifras significativas.

Reglas a tener en cuenta al trabajar con Cifras Significativas

¿El "0" cero es una cifra significativa?

- i. Los ceros que indican el lugar decimal, hasta la primera cifra distinta de cero, no se cuenta como cifra significativa. Por ejemplo: la medida 0,0073 Kg tiene solamente 2 cifras significativas, el 7 y 3.
- ii. Los ceros que quedan entre dos cifras significativas, se consideran cifras significativas. Por ejemplo: 409,6 cm tiene cuatro cifras significativas.
- iii. Los ceros finales son siempre cifras significativas. Por ejemplo: la medida 2,500 m, tiene 4 cifras significativas.
- iv. **Redondeo de un resultado:** si queremos expresar el número 3,872 con dos cifras significativas, debemos observar el valor de la primera cifra significativa, o sea el 7 :

☛ Si esta cifra es **mayor o igual que 5, aumentamos en una unidad la cifra anterior**, obteniéndose en este caso **3,9**.

☛ Si esta cifra es **menor que 5, la cifra anterior no varía**, obteniéndose de esta manera **3,8**.

Ejercicios: dados las siguientes medidas: 15,00 m, 2,050 cm³, 0,75 °C, 0,0252 g, 83,975 L, 65,55 Km.

- v. Indica la cantidad de cifras significativas que tiene cada una de las medidas.
- vi. Marca con un color las cifras seguras y con otro las inseguras.
- vii. Expresa cada medida con 2 cifras significativas, explicando en cada caso la regla de redondeo utilizada.

Operaciones matemáticas con cifras significativas

Muchas veces es necesario realizar diferentes cálculos con las medidas obtenidas. Para ello deben cumplir ciertas reglas, dependiendo de la operación matemática utilizada.

SUMA y RESTA:

El resultado se debe expresar con el mismo número de lugares decimales (lugares después de la coma) que el del término con menor número de ellos.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 3,46 \\ + 25,1 \\ \hline 2,003 \\ 30,563 \rightarrow \text{expresión final } 30,6 \end{array}$$

MULTIPLICACIÓN y DIVISIÓN:

El resultado se debe expresar con el mismo número de cifras significativas que la medida que tenga menor número de ellos.

Ejemplo:

$$\begin{array}{r} 25,53 \\ \times 2,0 \\ \hline 51,060 \rightarrow \text{expresión final } 51,1 \end{array}$$

Ejercicios: realiza las siguientes operaciones y expresa el resultado con la cantidad correcta de cifras significativas:

- ☛ 2,35m x 7,2m =
- ☛ 9,647g - 5,2g =
- ☛ 2,475 L + 1,2 L + 7,38 L =
- ☛ 13,8 g : 4,8 mL =