

# Apuntes de Física 10°

## Prof. Elpidio Mora.

### **Capítulo 1: Introducción a la física.**

En este primer capítulo, te adentrarás en el mundo fascinante de la física, una de las ciencias más antiguas y fundamentales que existen. En él, aprenderás qué es la física, por qué es importante y cómo se aplica en nuestra vida diaria.

#### **Descubriendo el mundo de la Física**

La física es una rama de la ciencia que se encarga del estudio de la naturaleza y a interacion de la materia y la energía. Esta disciplina ha sido fundamental para entender los fenómenos naturales y ha permitido desarrollar herramientas tecnológicas que han transformado nuestra forma de vida.

Desde la antigüedad, los seres humanos han tratado de entender el mundo que les rodea a través de la observación y la experimentación. La física se ha desarrollado a lo largo de los siglos gracias a la contribución de científicos de diferentes épocas y culturas, y hoy en día sigue siendo una disciplina en constante evolución.

La importancia de la física radica en su capacidad para describir y predecir el comportamiento de la materia y la energía. A través de la experimentación y el análisis, la física ha permitido desarrollar

tecnologías que han transformado nuestra forma de vida, desde la energía eléctrica hasta la medicina y la exploración espacial.

La física también es fundamental para el desarrollo de la educación. El psicólogo suizo Jean Piaget argumentó que los niños pasan por diferentes etapas de desarrollo cognitivo y que, para aprender, deben enfrentarse a retos que estén a su nivel cognitivo actual. La física, al estar basada en la experimentación y la observación, permite a los estudiantes explorar y descubrir el mundo que les rodea, fomentando su curiosidad y desarrollando su capacidad de razón

### **La medición en Física:**

#### **¿Qué es medir? ¿Para qué es necesaria?.**

Medir es comparar una magnitud física con un estándar previamente establecido. En otras palabras, medir es asignar un valor numérico a una propiedad física de un objeto o fenómeno. La medición es fundamental en la Física, ya que permite describir, analizar y entender los fenómenos naturales.

La medición es necesaria porque permite cuantificar y comparar diferentes aspectos del mundo físico, desde la longitud y la masa hasta la temperatura y la velocidad. Por ejemplo, la medición de la velocidad es esencial para describir y predecir el movimiento de objetos en el espacio, mientras que la medición de la temperatura es importante para entender las propiedades térmicas de la materia.

La precisión y la exactitud en la medición son fundamentales para obtener resultados fiables y precisos. La precisión se refiere a la

capacidad de una medición para repetirse con el mismo resultado, mientras que la exactitud se refiere a la cercanía del resultado obtenido a un valor verdadero. Para asegurar la precisión y la exactitud en la medición, es importante utilizar instrumentos adecuados y calibrados correctamente.

Algunos ejemplos de magnitudes físicas que se miden en la Física son la longitud, la masa, el tiempo, la temperatura, la velocidad, la aceleración y la fuerza. Para medir la longitud, se utilizan instrumentos como reglas, cintas métricas o micrómetros. Para medir la masa, se utilizan balanzas o básculas. Para medir el tiempo, se utilizan relojes o cronómetros.

La medición es esencial en la Física, y su importancia se extiende a otras disciplinas científicas y tecnológicas. Desde la medicina hasta la ingeniería, la medición es necesaria para comprender y manipular el mundo que nos rodea.

## **El Sistema Internacional de Unidades (SI)**

Un vistazo al Sistema Internacional de Unidades (SI): antecedentes históricos, pasado, presente y futuro.

El Sistema Internacional de Unidades (SI) es el sistema métrico utilizado en la mayoría de los países del mundo para la medición de magnitudes físicas. Este sistema se basa en siete unidades básicas

o fundamentales, que son el metro, el kilogramo, el segundo, el Ampere, el Kelvin, el mol y la candela. Estas unidades básicas están interrelacionadas entre sí y se utilizan para derivar todas las demás unidades de medida.

Tabla ilustrativa de las unidades fundamentales, importancia y aplicación.

| Magnitud              | Unidad    | Símbolo | Importancia   | Ejemplo de aplicación  |
|-----------------------|-----------|---------|---|--|
| Longitud              | Metro     | m       | Permite medir la distancia entre dos puntos                             | Medición de la distancia recorrida por un atleta en una carrera de 100 metros.               |
| Masa                  | Kilogramo | kg      | Permite medir la cantidad de materia de un objeto                       | Medición de la masa de una manzana en una tienda de frutas y verduras.                       |
| Tiempo                | Segundo   | s       | Permite medir la duración de un evento                                  | Medición del tiempo que tarda un automóvil en recorrer una distancia determinada.            |
| Corriente eléctrica   | Ampere    | A       | Permite medir la intensidad de la corriente eléctrica en un circuito    | Medición de la corriente eléctrica que fluye a través de un electrodoméstico en una casa.    |
| Temperatura           | Kelvin    | K       | Permite medir la temperatura de un objeto                               | Medición de la temperatura de un horno utilizado en la fabricación de vidrio.                |
| Cantidad de sustancia | Mol       | mol     | Permite medir la cantidad de átomos, moléculas o iones en una sustancia | Medición de la cantidad de moléculas de oxígeno en el aire que respiramos.                   |
| Intensidad luminosa   | Candela   | cd      | Permite medir la intensidad de la luz emitida por una fuente de luz     | Medición de la intensidad luminosa de una lámpara utilizada en un laboratorio de fotografía. |

El SI tiene sus orígenes en la Revolución Francesa, cuando se propuso la creación de un sistema de medidas universal y uniforme para todos los países. En 1791, se estableció el sistema métrico

decimal, que se basaba en el metro, el kilogramo y el segundo como unidades básicas. Sin embargo, el sistema métrico decimal no fue ampliamente adoptado hasta el siglo XX, cuando se convirtió en el Sistema Internacional de Unidades.

Hoy en día, el SI es el sistema de unidades más utilizado en todo el mundo y es reconocido por la mayoría de los países. En 2019, el Sistema Internacional de Unidades experimentó una revisión histórica, en la que se redefinieron cuatro unidades básicas: el kilogramo, el Ampere, el Kelvin y el mol. Estos cambios estaban destinados a mejorar la precisión y la fiabilidad del SI, y a hacerlo más accesible para futuras tecnologías.

En Panamá, la Ley 6 de 2006 establece el uso obligatorio del Sistema Internacional de Unidades en todas las actividades científicas, técnicas y comerciales en el país. La ley también establece sanciones para aquellos que no cumplan con esta normativa.

Resumiendo: El Sistema Internacional de Unidades es una herramienta fundamental para la medición de magnitudes físicas en todo el mundo. Su evolución y mejora constante son esenciales para garantizar la precisión y fiabilidad de las mediciones, permitiendo el avance en la investigación científica y tecnológica.

Es importante mencionar que el SI es un sistema coherente de unidades de medida que se utiliza en todo el mundo, y se basa en siete unidades fundamentales, las cuales se utilizan para medir diferentes magnitudes físicas. Estas unidades son el metro (m), el kilogramo (kg), el segundo (s), el Ampere (A), el Kelvin (K), el mol (mol) y la candela (cd).

### **Unidades obsoletas y su relación con el S.I**

Una característica importante del SI es que se basa en estándares universales que son definidos por la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM, por sus siglas en francés), que es la organización encargada de mantener y mejorar el sistema de unidades internacional. Esto asegura la coherencia y la consistencia en las mediciones en todo el mundo.

Tabla con 14 unidades obsoletas y su relación con el Sistema Internacional de Unidades (SI):

| <b>Unidad obsoleta</b> | <b>Relación con el SI</b>      | <b>Característica importante</b>  |
|------------------------|--------------------------------|---|
| Bar (b)                | Pascal (Pa)                    | Utilizada para medir presión atmosférica.   |
| Calorie (cal)          | Joule (J)                      | Utilizada para medir la cantidad de energía necesaria para aumentar la temperatura de un gramo de agua en un grado Celsius. |
| Decímetro (dm)         | metro (m)                      | Utilizada para medir longitudes o distancias cortas.  |
| Fanega                 | metro cúbico (m <sup>3</sup> ) | Utilizada para medir volúmenes de cereales o granos.  |
| Grado Fahrenheit (°F)  | Kelvin (K)                     | Utilizada para medir la temperatura en el sistema de Fahrenheit.  |
| Hectolitro (hl)        | metro cúbico (m <sup>3</sup> ) | Utilizada para medir volúmenes de líquidos y cereales.  |
| Legua                  | metro (m)                      | Utilizada para medir distancias.  |
| Onza (oz)              | gramo (g)                      | Utilizada para medir la masa de objetos pequeños.   |

| Unidad obsoleta | Relación con el SI | Característica importante   |
|-----------------|--------------------|---|
| Pie (ft)        | metro (m)          | Utilizada para medir distancias cortas.   |
| Pulgada (in)    | metro (m)          | Utilizada para medir longitudes pequeñas, como la altura de una persona o el diámetro de un objeto. |
| Tonelada (T)    | kilogramo (kg)     | Utilizada para medir la masa de objetos muy pesados, como barcos o edificios.                       |
| Varilla (var)   | metro (m)          | Utilizada para medir longitudes de objetos como cables eléctricos o tuberías.                       |
| Yarda (yd)      | metro (m)          | Utilizada para medir distancias cortas o medias.  |
| Zoll (zoll)     | centímetro (cm)    | Utilizada para medir longitudes de objetos pequeños como tornillos o piezas mecánicas.              |

Es importante destacar que estas unidades obsoletas han sido reemplazadas por unidades del SI para lograr una mayor uniformidad y precisión en las mediciones. Además, el SI es un sistema coherente de unidades que permite hacer cálculos y mediciones de manera más sencilla y eficiente.

### Los instrumentos de medición

Los instrumentos de medición son herramientas utilizadas para obtener valores numéricos de una magnitud física. En la física, es importante contar con instrumentos precisos y confiables para poder realizar mediciones exactas y confiables.

A continuación, se describen algunos de los instrumentos más comunes utilizados en la medición de las unidades fundamentales del Sistema Internacional de Unidades (SI):

- Para medir la longitud, se utiliza el metro como unidad fundamental. Para ello, se utilizan instrumentos como la regla,

la cinta métrica y el calibre. La regla y la cinta métrica son instrumentos que miden distancias en línea recta, mientras que el calibre es un instrumento que mide distancias internas y externas con gran precisión.

- Para medir el tiempo, se utiliza el segundo como unidad fundamental. El instrumento más común para medir el tiempo es el reloj, ya sea mecánico o digital. También se pueden utilizar cronómetros y otros instrumentos especializados.
- Para medir la masa, se utiliza el kilogramo como unidad fundamental. Para ello, se utilizan instrumentos como la balanza y la báscula. La balanza es un instrumento que compara la masa de un objeto con la de un conjunto de pesos conocidos, mientras que la báscula mide la masa a través de la fuerza gravitatoria que actúa sobre un objeto.
- Para medir la corriente eléctrica, se utiliza el Ampere como unidad fundamental. Para ello, se utilizan instrumentos como el amperímetro, que se coloca en serie en un circuito para medir la corriente que lo atraviesa.
- Para medir la temperatura, se utiliza el Kelvin como unidad fundamental. Los instrumentos más comunes para medir la temperatura son el termómetro de mercurio, el termómetro digital y el termopar.
- Para medir la cantidad de sustancia, se utiliza el mol como unidad fundamental. Los instrumentos más comunes para medir



la cantidad de sustancia son las pipetas y las buretas, que se utilizan en química y análisis de sustancias.

- Para medir la intensidad luminosa, se utiliza la candela como unidad fundamental. Los instrumentos más comunes para medir la intensidad luminosa son los fotómetros y los luxómetros.

Es importante tener en cuenta que cualquier medición realizada con un instrumento está sujeta a un margen de error. Este error puede deberse a diversas causas, como la imprecisión del instrumento, el error humano en la lectura de las mediciones o la influencia de factores externos. La teoría del error se encarga de estudiar estos aspectos y de establecer métodos para minimizar el error en las mediciones.

Para finalizar en esta parte, los instrumentos de medición son herramientas fundamentales en la física y en muchas otras ramas de la ciencia. Es importante conocer su funcionamiento y limitaciones para poder realizar mediciones precisas y confiables.

### **Reglas para escribir unidades en el SI**

En la física, es esencial tener una convención clara y precisa sobre cómo se deben escribir las unidades de medida. El Sistema Internacional de Unidades (SI) es el estándar internacional de medidas y establece las reglas para la escritura de unidades. A continuación, se presentan más de 10 reglas que debes seguir al escribir unidades en el SI:

1. La unidad debe escribirse en minúscula, a menos que se derive de un nombre propio, como el Volt (V) o el Newton (N).
2. La unidad se escribe después del número, separada por un espacio. Por ejemplo, 10 metros se escribe como 10 m.
3. Las unidades no se pluralizan. Por ejemplo, se dice 2 metro, no 2 metros.
4. Las unidades compuestas se escriben como una sola palabra. Por ejemplo, kilómetro (km) o megahertz (MHz).
5. Los prefijos se utilizan para indicar múltiplos o submúltiplos de las unidades básicas. Por ejemplo, un kilogramo (kg) es igual a 1000 gramos (g).
6. Los prefijos se escriben como una sola palabra con la unidad. Por ejemplo, megawatt (MW) o kilómetro por hora (km/h).
7. Los símbolos de los prefijos son siempre en minúsculas, excepto para el kilo (K), el cual se escribe en mayúscula.
8. Las unidades de ángulo se escriben con el símbolo de la unidad después del número, sin espacios entre el grados y simbolo. Por ejemplo, 30 grados Celsius se escribe como 30 °C.
9. La notación científica se utiliza para expresar números muy grandes o muy pequeños, utilizando un prefijo y un exponente de 10. Por ejemplo,  $3,2 \times 10^5$  m se escribe como 320 km.
10. En la escritura de unidades, no se utilizan puntos ni comas para separar miles o decimales. Por ejemplo, se escribe 2,5 Kg. No se escribe como 2.5 kg.

Es importante seguir estas reglas para garantizar la consistencia y la claridad en la comunicación de las medidas. Además, es necesario

tener en cuenta que todas las unidades deben ser verificadas con el Sistema Internacional de Unidades para asegurar que se estén utilizando correctamente.

### **Convenciones del Sistema Internacional de Unidades (SI)**

El Sistema Internacional de Unidades (SI) establece convenciones y reglas para la escritura y presentación de las unidades de medida, a fin de evitar confusiones y errores al realizar cálculos y mediciones.

Entre las convenciones del SI, se encuentran:

- **Uso de la coma:** En el SI, la coma se utiliza como separador decimal en lugar del punto que se usa en algunos países. Por ejemplo, en lugar de escribir "35.89 N" , se escribe "35,89 N". Es importante tener en cuenta que el uso incorrecto de la coma o el punto decimal puede generar confusiones y errores en los cálculos.
- **Separación por bloques de tres cifras:** El SI establece que los números se deben separar en bloques de tres cifras a partir del separador decimal para facilitar la lectura. Por ejemplo, el número 1234567m se escribe como 1 234 567m.

A continuación, se presentan 8 ejemplos ilustrativos de la aplicación de las convenciones del SI:

1. Longitud: La longitud de una habitación es de 4,25 metros. Se escribe como 4,25 m y no como 4.25 MTS.

2. Tiempo: Un evento dura 2,5 horas. Se escribe como 2,5 h y no como 2.5 h.

3. Masa: Una bolsa de papas pesa 1,25 kilogramos. Se escribe como 1,25 Kg y no como 1.25kg .

4. Volumen: Un recipiente tiene una capacidad de 50,9 mililitros. Se escribe como 50,9 ml.

5. Temperatura: La temperatura en el laboratorio es de 20,5 grados Celsius. Se escribe como 20,5 °C y no como 20.5C .

En la siguiente tabla el aplicando las diferentes reglas, te toca a ti pensar aplicando las diferentes reglas que esta correcto e incorrecto .

| <b>magnitud</b>         | <b>uso correcto</b> | <b>escritura incorrecta</b> |
|-------------------------|---------------------|-----------------------------|
| masa                    | 2 kg                | 2,000 g                     |
| longitud                | 0,5 m               | .5 m                        |
| tiempo                  | 20 s                | 20 sec                      |
| temperatura             | 25 000 °C           | 25,000 C                    |
| cantidad de sustancia   | 0,1 mol             | .1 mol                      |
| corriente eléctrica     | 3 A                 | 3 amp                       |
| intensidad luminosa     | 0,000 25 cd         | 0.00025 Cd                  |
| cantidad de información | 1 234 Mb/s          | 1, 234 megabytes/s          |

### **Notación científica**

La notación científica es una forma conveniente de representar números muy grandes o muy pequeños. Consiste en escribir un número como el producto de un número entre 1 y 10 y una potencia de 10. Por ejemplo, el número 123 456 se puede escribir en notación científica como  $1.23456 \times 10^5$ .

### **Números mayores a 1**

Para escribir un número mayor a 1 en notación científica, se siguen los siguientes pasos:

1. Se mueve la coma decimal hacia la izquierda hasta que quede a la izquierda del primer dígito no nulo del número.
2. Se cuenta el número de lugares que se ha movido la coma.
3. Se escribe el número resultante entre 1 y 10 y se multiplica por 10 elevado a la potencia del número de lugares que se ha movido la coma.

Aquí se presentan cinco ejemplos ilustrativos:

1. El número 250 000 se escribe como  $2.5 \times 10^5$ , porque se ha movido la coma decimal cinco lugares hacia la izquierda.
2. El número 9 876 543 se escribe como  $9.876543 \times 10^6$ , porque se ha movido la coma decimal seis lugares hacia la izquierda.
3. El número 3 920 se escribe como  $3.92 \times 10^3$ , porque se ha movido la coma decimal tres lugares hacia la izquierda.
4. El número 34 se escribe como  $3.4 \times 10^1$ , porque se ha movido la coma decimal tres lugares hacia la derecha.
5. El número 12 345 se escribe como  $1.2345 \times 10^4$ , porque se ha movido la coma decimal cuatro lugares hacia la izquierda.

### **Números menores a 1**

Para escribir un número menor a 1 en notación científica, se siguen los siguientes pasos:

1. Se mueve la coma decimal hacia la derecha hasta que quede a la derecha del primer dígito no nulo del número.
2. Se cuenta el número de lugares que se ha movido la coma.

3. Se escribe el número resultante entre 1 y 10 y se multiplica por 10 elevado a la potencia negativa del número de lugares que se ha movido la coma.

Aquí se presentan cinco ejemplos ilustrativos:

1. El número 0.000 025 A se escribe como  $2,5 \times 10^{-5}$  A, porque se ha movido la coma decimal cinco lugares hacia la derecha.

2. El número 0.000 345 m se escribe como  $3,45 \times 10^{-4}$  m, porque se ha movido la coma decimal cuatro lugares hacia la derecha.

3. El número 0.00 392 m se escribe como  $3,92 \times 10^{-3}$  m, porque se ha movido la coma decimal tres lugares hacia la derecha.

4. El número 0.0 000 000 027 V se escribe como  $2,7 \times 10^{-9}$  V, porque se ha movido la coma decimal nueve lugares hacia la derecha.

5. El número 0.000 000 123 45 C se escribe como

$1,23 45 \times 10^{-7}$  C, porque se ha movido la coma decimal siete lugares hacia la derecha

Tabla de prefijos estándar del SI

| Prefijo | Símbolo | Potencia de 10 |
|---------|---------|----------------|
| yotta   | Y       | $10^{24}$      |
| zetta   | Z       | $10^{21}$      |
| exa     | E       | $10^{18}$      |
| peta    | P       | $10^{15}$      |
| tera    | T       | $10^{12}$      |
| giga    | G       | $10^9$         |
| mega    | M       | $10^6$         |
| kilo    | k       | $10^3$         |
| hecto   | h       | $10^2$         |
| deca    | da      | $10^1$         |
| deci    | d       | $10^{-1}$      |
| centi   | c       | $10^{-2}$      |
| mili    | m       | $10^{-3}$      |
| micro   | $\mu$   | $10^{-6}$      |
| nano    | n       | $10^{-9}$      |
| pico    | p       | $10^{-12}$     |
| femto   | f       | $10^{-15}$     |
| atto    | a       | $10^{-18}$     |
| zepto   | z       | $10^{-21}$     |
| yocto   | y       | $10^{-24}$     |

Cada prefijo representa una potencia de 10 que se aplica a la unidad de medida correspondiente, lo que permite expresar números muy



grandes o muy pequeños de manera más conveniente y fácil de entender.

Es importante tener en cuenta que estos prefijos son utilizados para expresar valores muy grandes o muy pequeños en términos más manejables.

Por ejemplo, en vez de decir que la distancia de la Tierra al Sol es de  $149.6 \times 10^6$  kilómetros, se puede expresar como 149,6 Gm.

Es importante destacar que el uso de los prefijos estándar del SI es obligatorio en todo el mundo, lo que garantiza la uniformidad y coherencia en la comunicación de valores numéricos.

Aplicando los conceptos aprendidos del SI.

Tabla de los rangos de frecuencias aplicados en la vida por el ser humano.

| <b>Tipo de Radiación</b> | <b>Rango Frecuencia en Hz</b>             | <b>múltiplo del SI mas común.</b> | <b>Uso/Importancia</b>                           |
|--------------------------|---|-----------------------------------|--|
| Ondas de Radio AM        | $5 \times 10^5$ - $1.7 \times 10^6$       | KHz                               | Radio difusión                                   |
| Ondas de Radio FM        | $8 \times 10^6$ - $1.08 \times 10^8$      | MHz                               | Radio difusión                                   |
| Televisión VHF           | $5.5 \times 10^7$ - $2.1 \times 10^8$     | MHz                               | Radio difusión de televisión                     |
| Televisión UHF           | $4.8 \times 10^8$ - $9.2 \times 10^8$     | MHz                               | Radio difusión de televisión                     |
| Microondas               | $3 \times 10^9$ - $3 \times 10^{11}$      | GHz                               | Telecomunicaciones, Cocina                       |
| WiFi, Bluetooth          | $2.4 \times 10^9$ - $5 \times 10^9$       | GHz                               | Redes inalámbricas, Comunicaciones personales    |
| Infrarrojo               | $3 \times 10^{11}$ - $4 \times 10^{14}$   | THz                               | Calefacción, Control remoto, Visión nocturna     |
| Luz Visible              | $4 \times 10^{14}$ - $7.5 \times 10^{14}$ | THz                               | Visión humana, Fotografía, Iluminación           |
| Ultravioleta             | $7.5 \times 10^{14}$ - $3 \times 10^{17}$ | PHz                               | Bronceado, Esterilización, Fluorescencia         |
| Rayos X                  | $3 \times 10^{17}$ - $3 \times 10^{19}$   | EHz                               | Radiografías, Terapia contra el cáncer           |
| Rayos Gamma              | Más de $3 \times 10^{19}$                 | Mas de EHz                        | Medicina nuclear, Astrofísica, Radiación cósmica |

