



FISICA

10°



Tema 1. Magnitudes físicas

12

Indicadores de logro

1. Reconoce y comprende el uso de las magnitudes físicas y su medición como herramientas de uso en la actividad científica o en su entorno.
2. Interpreta el uso de la notación científica y de los prefijos como una herramienta de uso que le permita representar números enteros y decimales.
3. Cuantifica el error asociado en un proceso de medición.

La realidad objetiva del entorno natural es muy compleja y presenta una gran cantidad de propiedades para ser estudiadas; por ejemplo, si se observa una piedra, se nota que su conformación no es sencilla, ya que presenta un gran número de elementos químicos en su composición interna, seguramente con imperfecciones en su estructura cristalina; sin embargo, cuando se usa en el estudio de la caída de los cuerpos, estas propiedades son despreciables en relación con la posición de la piedra en cada instante de tiempo.

Sistemas físicos

Los **sistemas físicos** son conjuntos de elementos que constituyen un todo, bien sea un cuerpo, un objeto o un fenómeno; por ejemplo, una estrella, un haz luminoso, un átomo de un elemento, un resorte, el conjunto Tierra-Luna o un circuito eléctrico. Si se considera el sistema físico formado por un recipiente que contiene agua, la influencia de la temperatura del medio que lo rodea puede provocar que el agua hierva o que, por el contrario, se congele.

Para que el estudio de un sistema físico resulte útil para la interpretación de la realidad, se hace una observación de él. En esta interpretación se usan **solo las propiedades** relevantes de los objetos que están relacionadas con el fenómeno que se va a estudiar. En conclusión, se puede decir que el estudio de un sistema físico **ayuda a comprender** la realidad y, en ese sentido, es una aproximación a ella.

Magnitudes físicas

Para la descripción de un sistema físico es imprescindible **la medición**, ya que permite establecer relaciones cuantitativas entre las diversas **variables** que intervienen en su comportamiento.

Las propiedades que caracterizan a los cuerpos o a **los fenómenos** naturales y que son susceptibles de ser medidas reciben el nombre de **magnitudes físicas**. Así, la longitud, la masa, la velocidad, el tiempo y la **temperatura**, entre otras, son ejemplos de magnitudes físicas.

Otras propiedades, como el olor, el sabor, la **bondad**, la **belleza**, no son magnitudes físicas, ya que no se pueden medir.

Existen magnitudes físicas que son **independientes de las demás** y reciben el nombre de **magnitudes fundamentales**; entre ellas están **la longitud**, la masa y el tiempo.

Algunas magnitudes se definen a partir de **las magnitudes fundamentales** y reciben el nombre de **magnitudes derivadas**. Por ejemplo, la medida de la velocidad de un objeto se obtiene a partir de la longitud y el tiempo; por tanto, la velocidad es una magnitud derivada.

Medición de las magnitudes físicas

Al medir, se compara una magnitud física con una cantidad conocida que se toma como patrón. Este patrón se denomina **unidad**.

Resulta habitual que las magnitudes físicas se midan utilizando **instrumentos calibrados**; de este modo, la masa de un cuerpo se puede medir en una balanza de platillos, comparándola con la de otros cuerpos de masa conocida (figura 1).

Así existen, por ejemplo, instrumentos sencillos, como reglas graduadas y cilindros graduados, para medir longitudes o volúmenes, y equipos más sofisticados, como balanzas analíticas y espectrofotómetros, para medir masas y longitudes de onda.

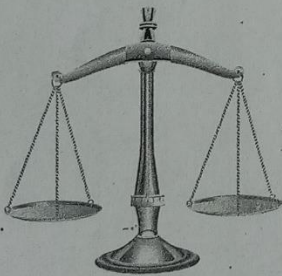


Figura 1. Balanza de platillos, mide la masa comparándola con la de otros cuerpos de masa conocida.



El resultado de la medición de una magnitud se expresa mediante un número y una unidad. Por ejemplo, si se mide la altura (l) de una persona y se toma como unidad el metro (m), el resultado debe expresarse de esta manera: $l = 1,80 \text{ m}$, donde el número 1,80 indica cuántas unidades (metros en este caso) están contenidas en la magnitud medida (la altura de la persona). Decir únicamente que la altura de la persona es 1,80 no tendría significado, ya que podría tratarse de 1,80 centímetros, 1,80 milímetros, etc.

Fisicamente

La capacidad del disco duro de un computador se expresa en gigabytes (GB); sin embargo, hoy se consiguen discos de 1 terabyte o más (TB). ¿A cuántos GB equivale un TB?

Sistema Internacional de Unidades

Las mediciones confiables y exactas exigen unidades inalterables que los observadores puedan reproducir en distintos lugares. Por tal razón, en virtud de un acuerdo firmado en 1960, se estableció que en la mayor parte del mundo se utilizaría un sistema de unidades para científicos e ingenieros, denominado Sistema Internacional de Unidades (SI). Estos acuerdos son el resultado del trabajo de la llamada Conferencia General de Pesos y Medidas, organización internacional con representación en la mayoría de países.

En la siguiente tabla se muestran las unidades básicas del SI y se hará referencia a cada una de ellas a medida que se avance en el estudio de la física.

Magnitud	Unidad	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Intensidad de corriente	amperio	A
Temperatura	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd

En la siguiente tabla se indican algunos prefijos utilizados para las unidades del Sistema Internacional y el factor por el que se debe multiplicar cuando se utiliza cada uno de ellos. Por ejemplo, 3 kg equivalen a $3 \cdot 10^3 \text{ g}$, lo que es igual a 3000 g. También, 5 mm equivalen a $5 \cdot 10^{-6} \text{ m}$, es decir, 0,000005 m.

Múltiplos			Submúltiplos		
Prefijo	Símbolo	Factor	Prefijo	Símbolo	Factor
exa	E	10^{18}	deci	d	10^{-1}
peta	P	10^{15}	centi	c	10^{-2}
tera	T	10^{12}	mili	m	10^{-3}
giga	G	10^9	micro	μ	10^{-6}
mega	M	10^6	nano	n	10^{-9}
kilo	k	10^3	pico	p	10^{-12}
hecto	h	10^2	femto	f	10^{-15}
deca	D	10	atto	a	10^{-18}



14

Física extrema



Un telémetro láser es un dispositivo empleado para medir distancias. Permite detectar objetos del tamaño de un vehículo a más de 8 km e identificarlos a casi 2 km.

A continuación, se hará referencia a tres magnitudes fundamentales: la longitud, la masa y el tiempo.

Es importante tener presente que las unidades de las magnitudes fundamentales han sido escogidas de manera arbitraria por la comunidad científica, teniendo en cuenta algunas condiciones de comodidad, reproducibilidad, accesibilidad y universalidad.

La longitud

La unidad básica de longitud en el Sistema Internacional es el **metro (m)**. Durante mucho tiempo se tomó como definición internacional de metro la distancia existente entre dos marcas hechas en una barra de platino e iridio (distancia denominada metro patrón), que se conserva en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas de Sèvres (París). Definir de esta manera el metro no era preciso, ya que cualquier material, aun el platino y el iridio, está sometido a dilataciones y contracciones por efecto de la temperatura.

A partir de 1982, las unidades fundamentales del Sistema Internacional se definen en función de constantes totalmente invariables. En particular, el metro se define así:

Un metro es la distancia que recorre la luz en el vacío en un tiempo de $1/299\,972\,458$ de segundo.

Aunque el metro es la unidad básica de longitud en el Sistema Internacional, se utilizan los múltiplos y los submúltiplos del metro para expresar algunas distancias. En ocasiones, si las distancias son muy grandes se emplea el **año luz**, el cual es equivalente a la distancia que recorre la luz en un año.

La masa

La unidad básica de masa en el Sistema Internacional es el **kilogramo (kg)**. El kilogramo fue definido desde 1889 como la masa de un bloque de platino e iridio, denominado kilogramo patrón, que se conserva en la Oficina Internacional de Pesos y Medidas de Sèvres.

Aunque la unidad en el Sistema Internacional es el kilogramo, la masa se expresa con otras unidades, como los múltiplos y submúltiplos del gramo. Por ejemplo, la cantidad de alguna sustancia contenida en un medicamento se expresa en miligramos (mg).

El tiempo

La unidad de tiempo en el Sistema Internacional es el **segundo (s)**.

Desde 1889 a 1967, el segundo fue definido como la fracción $1/86\,400$ del día solar medio, pero, como la duración del día experimenta variaciones, la definición actual es la siguiente:

Un segundo es la duración que tienen $9\,192\,631\,770$ períodos de una determinada radiación de cesio-133.

Otras unidades de tiempo diferentes al segundo se utilizan de acuerdo con los períodos que se quieran determinar. Por ejemplo, para referirse al tiempo que emplea un planeta del Sistema Solar en dar una vuelta alrededor del Sol, se utilizan los años o los días, pero para medir el tiempo que tarda una de las alas de un insecto en su ir y venir, se utilizan los milisegundos (ms).



Instrumentos de medición

Los objetos que permiten medir las magnitudes físicas se denominan **instrumentos de medición**. Estos tienen una escala numérica que usa como referencia las unidades patrón de medida del SI, sus múltiplos y sus submúltiplos.]

Los instrumentos de medición pueden ser analógicos o digitales. Los **analógicos** tienen una escala con divisiones. La medida se obtiene a partir de la posición que marca un índice (una aguja o la magnitud medida, entre otros) en la escala. En los **digitales**, el valor de la medida aparece en una pantalla.

Algunos instrumentos de medición son los siguientes:

- **Metro** (figura 2a). Es usado para medir la longitud. Puede estar graduado en centímetros y en milímetros.
- **Balanza** (figura 2b). Se emplea para medir la masa. Existen balanzas graduadas en kilogramos, gramos y miligramos.
- **Calorímetro** (figura 2c). Se usa para medir el calor. Está graduado en julios.
- **Probeta** (figura 2d). Es utilizada para medir el volumen. Puede estar graduada en centímetros cúbicos o en mililitros.
- **Dinamómetro** (figura 2e). Se utiliza para hacer mediciones de peso. Su unidad de medida es el newton.
- **Termómetro** (figura 2f). Mide la temperatura. Utiliza escalas expresadas en kelvins (K), grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) o grados Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$).
- **Reloj** (figura 2g). Se emplea para cuantificar el tiempo. Generalmente está graduado en horas, minutos y segundos.

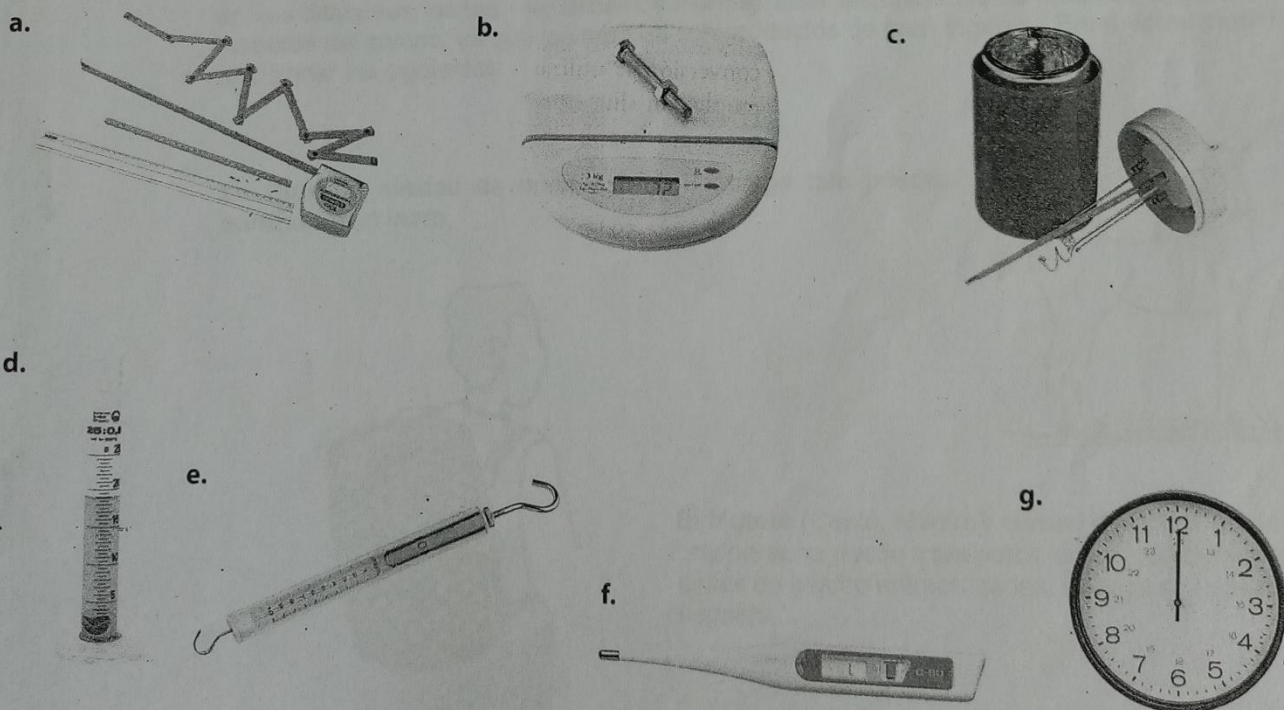


Figura 2. Instrumentos de medición.

2 EL SISTEMA INTERNACIONAL

- 2.1. Las Unidades Históricas de Medición en Latinoamérica
- 2.2. Desarrollo del Sistema Internacional
- 2.3. Unidades Fundamentales y Derivadas del Sistema Internacional
- 2.4. Convenciones del Sistema Internacional
- 2.5. Prefijos y Equivalencias con otros Sistemas
 - 2.5.1. Números escritos con potencias de base diez
 - 2.5.2. Prefijos del Sistema Internacional
 - 2.5.3. Equivalencias con otros Sistemas

Problemas Resueltos

Problemas Propuestos

Actividad 2: Medición de Tiempo

El Escalímetro

El Calibrador Vernier

Medición de Área

Páginas Web recomendadas

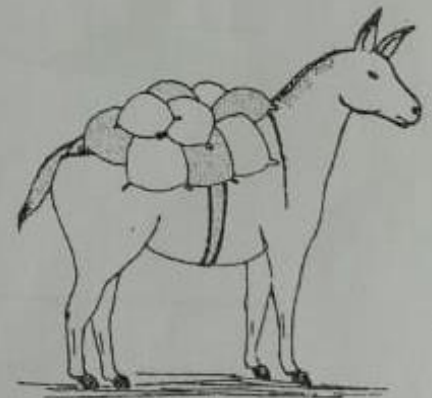
2.1. Las Unidades Históricas en Latinoamérica

Desde que el hombre tomó conciencia de la naturaleza y de la importancia de los parámetros naturales en su entorno, sintió la necesidad de medirlos y cuantificarlos para su propia supervivencia. De aquí que en el libro de la Sabiduría de Salomón se señale: "Tú lo has regulado todo con medida, número y peso".

Al inicio, el hombre utilizó parte de su cuerpo para medir y cuantificar la naturaleza. Así surge medidas como el pie y la pulgada. De igual manera, los sistemas de unidades están basados en parámetros antropomórficos; por ejemplo, el sistema de unidades de base diez se basa en el número de dedos de las manos, mientras que el sistema de unidades de base doce se debe al número de falanges de una mano.

Nuestros antepasados sintieron igual necesidad, heredándonos algunas de estas primeras unidades y medidas que han llegado a nuestros días, e incluso siguen siendo utilizadas por nuestros campesinos en sus diferentes faenas. No debemos menospreciar las unidades de medidas utilizadas por nuestros hombres del campo, ya que las mismas son productos de gran ingenio. Entre estas medidas podemos mencionar las siguientes:

La Burrada: unidad de masa igual a la carga que puede transportar un burro.



El Motete (Cesto, Mapire): unidad de masa igual a la carga que una persona puede transportar en un cesto grande fabricado con cintas de bejuco entrecruzadas, que los campesinos llevan en la espalda.

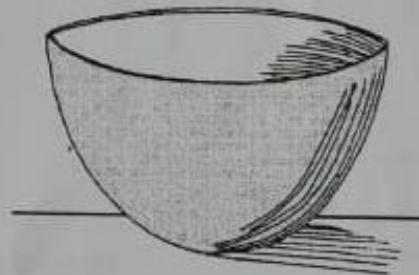
El Puñado (Puño): unidad de masa igual a la masa que puede agarrarse al cerrar el puño.



La Lata (Cuartillo): unidad de volumen igual a la capacidad de una lata reciclada de aceite o manteca.



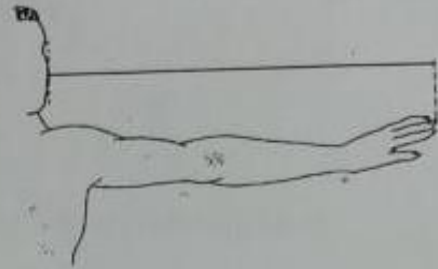
La Totuma (Bangaña ó Tapara): unidad de volumen igual a la capacidad del recipiente hecho de corteza del fruto de totumo o calabazo. El árbol de donde procedr. el *Crescentia cujete*, es originario de América.



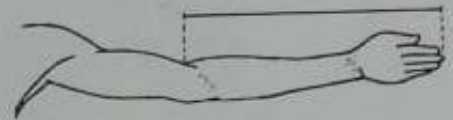
La Braza: unidad de longitud igual a la distancia que resulta de extender los brazos horizontalmente, agarrando y estirando lo que va a medir entre las puntas de los dedos de cada mano.



La Vara: unidad de longitud igual a la distancia que resulta de tomar lo que se vaya a medir con la punta del dedo corazón y el pulgar, extendiendo el brazo hasta la clavícula.



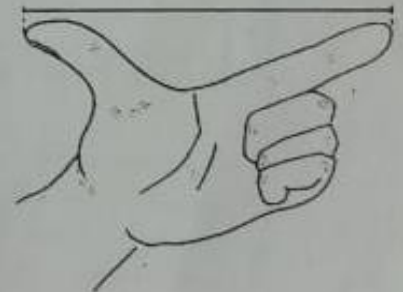
La Sangradera: unidad de longitud igual a la distancia que va desde la punta del dedo corazón hasta donde se une el brazo y el antebrazo (punto donde se hacia la sangría para bajar la fiebre).



La Cuarta (Palmo o Palma): unidad de longitud igual a la distancia que va del dedo meñique a la punta del dedo pulgar al extender la mano.



El Jeme: unidad de longitud igual a la distancia que va del dedo índice a la punta del dedo pulgar al extender la mano sin forzarla.



El Coco: unidad de longitud igual a la distancia que resulta cuando se cierra el puño y se extiende el dedo pulgar, tomando el largo, desde el punto en que el dedo meñique se une a la palma de la mano, hasta la punta del pulgar.



5. Qué pasa al medir?

6. Cómo se expresa el resultado de la mediación de una magnitud?

7. Por qué razón se estableció el Sistema Internacional de Unidades?

8. Confeccione una tabla con las unidades básicas del Sistema Internacional de Medidas?

9. Confeccione una tabla con los prefijos utilizados para el Sistema Internacional y el factor por el que se debe multiplicar.

Docente responsable.....Prof. Yoy Alexander Saucedo B.

10. Cuáles son las tres magnitudes fundamentales, como se define cada una de ellas y con qué unidad se representa.

11. Qué son instrumentos de medición y con qué cuentan los mismos?.

12. Mencione algunos instrumentos de medición y para qué se utiliza cada uno?.
