

¿QUÉ PUEDO MEDIR?

¿Qué cosas se pueden medir? ¿Qué cosas no se pueden medir?

Atrévete a hacer una lista (oral o por escrito).

En lengua existen los sustantivos contables e incontables. Se refieren a 'cosas' que se pueden contar o no contar, o sea, que se pueden enumerar o no.

Pero otra cosa es medir (cuánta cantidad hay de algún aspecto). Las matemáticas se aliaron con la física, la química, la tecnología y otras ciencias para conseguir medir casi todo lo que puedas imaginar. Desde las calorías que tienen los alimentos que comes hasta la intensidad de la luz. Casi todo se podría medir, hasta tu actividad cerebral. Te enumeramos una serie de aspectos para que nos des tu opinión.

Nos ayudará mucho para que aprendamos todos mucho más.

MAGNITUD	¿Cómo y con qué la medirías?	¿Cómo expresarías su cantidad?
Lo rápido que corres.		
El tiempo que has vivido		
La altura que tiene tu casa.		
Todo el suelo de tu casa.		
El agua que hay en una piscina.		
El calor, la temperatura.		
El amor y la felicidad.		

* Los científicos y matemáticos aún no saben medir aspectos como el amor, la felicidad, la amistad, el compañerismo, la honestidad, la motivación, el interés, la atención, el amor propio..., y menos mal. Para aspectos relacionados con las emociones y los sentimientos, es mejor así, ya que medir permite comparar, La comparación con los demás nos perjudica, solo deberíamos compararnos con nosotros mismos, ya que cada uno es como es, hay que valorar, comprender y respetar a las personas como son, cada cual según sus circunstancias.

CORRECCIÓN y sugerencias metodológicas

(Esta ficha se puede realizar prácticamente a todos los niveles. Simplemente variará el nivel de comprensión lectora y el la profundidad de las respuestas).

* Cuando he introducido estos contenidos, he empezado llegando a clase con una bolsa de instrumentos de medición: desde una balanza a un dinamómetro, pasando por varios tipos de reglas (escuadra, transportador...) y metros (flexómetro, escalímetro, cinta métrica...), jarras, vasos y probetas graduadas, calibre... Esta experiencia les crea una gran motivación y expectación.

Sería interesante preguntar por el concepto de 'medir'. ¿Qué es para vosotros medir? Intentar ir diferenciando en que medir no se refiere solo a aspectos relacionados con la longitud. También la masa, la temperatura, el volumen, la fuerza..., se miden.

También, diferenciar entre medir y contar (yo puedo contar cuántos billetes tengo, pero no su valor?)

¿Qué cosas se pueden medir?

Es muy posible que los alumnos respondan aspectos tales como la altura, la distancia, el ancho, una pizarra, una silla...

1. Ayudarles a diferenciar entre medir objetos y características de los objetos que se pueden medir.

Ello nos llevará a comprender el concepto de MAGNITUD, que son características que se pueden medir (cuantificar, comparar...) de los objetos.

2. Llegar a la conclusión que aspectos medibles como la altura, el ancho, el largo, el grosor, la distancia, la separación, el fondo... pertenecen a una misma magnitud: la longitud.

3. Ir llegando al concepto de magnitud y una posible lista que puede surgir puede tener aspectos como estos: **longitud** (agrupando los conceptos de distancia, altura, anchura...), **peso/masa** (en realidad no son lo mismo), **volumen/capacidad** (el líquido que cabe en un recipiente o lo que ocupa un cuerpo en el espacio), **fuerza** (si dicen 'gravedad', habría que referirse a la 'fuerza de la gravedad'), **velocidad**, **aceleración**, **dinero**, **sonido** (voz, volumen...), **tiempo**, **temperatura** (calor...), **presión arterial**, **superficie**, **densidad**, **corriente eléctrica**, **energía**, etc.

¿Qué cosas no se pueden medir?

Aquí podemos comprender que hay aspectos que son difícilmente medibles, como **el amor**, **el respeto**, **la comprensión**, **la libertad**, **la cooperación**, **la amistad**..., y aprovechar para tomar conciencia de que un buen uso de ellos nos ayudará a ser más nosotros mismos, estar más a gusto y más contentos.

CONCLUSIONES FINALES.

Con las actividades propuestas y la participación oral de alumnado y maestros, deberían comprenderse y comenzarse a interiorizar conceptos básicos tales como:

- Medir y contar. Qué es cada uno de ellos, sus diferencias y sus aplicaciones.

- Diferencia entre magnitud y objetos a medir. Ir reconociendo los nombres de las magnitudes más conocidas.

- INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN: conocer que hay muchísimos, y muy curiosos.

- UNIDADES DE MEDIDA: es el punto principal. Aunque no las conozcan todas, empezar a entender qué son muy necesarias y que deben ser iguales en todo el mundo (sacar el tema de qué pasaría si en cada parte del mundo expresásemos las medidas de una forma distinta: concepto de Sistema Internacional de unidades 'SI').

'LÓGICAS MATEMÁTICAS'.

Por mi experiencia, he vivenciado como gran parte del alumnado llegaba al final de la Primaria sin entender los contenidos referentes al currículo sobre 'MEDIDAS DE LONGITUD, MASA y CAPACIDAD'. Siempre he creído que debía practicar más con los alumnos, ponerle ejemplos muy prácticos, actividades innovadoras... Todo estaba muy bien, pero he llegado a una conclusión: en estos contenidos, como en otros, les falta la comprensión e interiorización de los contenidos básicos: **QUÉ ES REALMENTE MEDIR Y CONTAR**, **QUÉ COSAS SE PUEDEN MEDIR**, **CUÁLES SE CONSIDERAN MAGNITUDES**, **QUÉ SON LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA**, **CÓMO SE ORGANIZAN REALMENTE LAS UNIDADES DE MEDIDA**...

Creo que sin esta fase previa, los aprendizajes posteriores no dan el fruto que podrían dar.

EXPERIMENTOS SENCILLOS

1. COMPRENDEMOS LA DIFERENCIA ENTRE MASA - PESO - FUERZA.

Comúnmente utilizamos de forma equivalente la masa y el peso. Además, sin darnos cuenta, en muchas ocasiones utilizamos también la fuerza como sinónimo. Vamos a comprobar que están relacionados pero no son lo mismo.

EXPERIMENTO 1: 'LA MISMA PERSONA PERO PESA DISTINTO'.

- Coge en peso a una persona de la clase (siempre con la supervisión de la maestra y maestro, con mucho cuidado).
- Ahora que esa persona coja carrera y salte sobre ti y lo coges de la misma forma.

¿Has notado si en el momento de cogerla pesaba lo mismo en las dos situaciones? ¿Por qué pesa más?

EXPERIMENTO 2: 'MI MANO ESTÁ EMBRUJADA'.

- Pon tu mano encima de un peso. Notarás que la aguja prácticamente no se mueve.
- Ahora, aprieta con tu mano sobre el peso. La aguja se mueve, ¿por qué si tu mano no pesa?

2. '¿Qué pesa más un kilo de paja o un kilo de hierro?'

Es posible que esta pregunta te la hayan hecho muchas veces de pequeño. ¿Te atreves a responderla? Pero razónalo.

- ¿Qué pesa más, un cubo lleno de paja o de hierro? ¿Y ahora, te atreves a dar una respuesta razonada?
- **¿Qué pesa más el aceite o el agua?** Antes de contestar echa agua en un recipiente, y luego añádele aceite. ¿Qué pasa? Para que veas que no hay truco, echa primero el aceite y luego el agua y espera un momento. ¿Qué pasa ahora? Nuevamente, intenta dar una respuesta razonada.

Con este experimento tratamos de comprender otras magnitudes. En este caso la **DENSIDAD**.

3. ¿EL HIERRO FLOTA?

- Coge un recipiente ancho con agua. Pon sobre el agua un trozo de papel de aluminio pequeñito. ¿Flota o se hunde? ¿Y si lo haces una bola, flotará o se hundirá? Da primero la respuesta y después lo compruebas.
- En el mismo recipiente, coloca ahora otro trozo de papel de aluminio más grande (de unos 20 cm de lado o de diámetro). ¿Flota o se hunde? Moldéalo y hazlo un poco curvo. Flota más, ¿verdad? Pues coloca sobre él unas bolas de metal pequeñas u otros trozos de metal (no muy grandes). ¿Flota o se hunde? Coge el papel con las bolas de metal que le colocaste (u otro material) y hazlo todo una bola grande. ¿Flotará o se hundirá? Razona tu respuesta. Compruébalo. ¿Se te ocurren más experiencias de este tipo?

¿Sabías que cuando los primeros investigadores dijeron que se podían construir barcos de acero y hierro se reían de ellos porque se pensaba que el metal no podía flotar?



PROPUESTA: Crea tus propios experimentos para comprobar que la fuerza, la masa y el peso no son lo mismo.

La masa es la cantidad de materia, y el peso es la fuerza que ejerce dicha materia según la gravedad. Por eso, tenemos la misma masa en la Tierra y en la Luna, pero distinto peso, porque cambia la fuerza de la gravedad.

Inventa también experimentos con tus compañeras y compañeros sobre densidad, temperatura, volumen de sonido, luminosidad, electricidad...

¿CUÁNTO PESO EN OTROS PLANETAS?

Si creías que pesabas lo mismo en todas partes estabas muy equivocado. El peso es una magnitud que está compuesta por otras dos: la masa y la fuerza (en este caso, de la fuerza de la gravedad). Su unidad de medida es el 'newton' (N).

- **Masa:** cantidad de materia que tiene un cuerpo. Su unidad de medida es el 'kilogramo' (kg).

- **Fuerza:** acción que se ejerce sobre un cuerpo y que incide en su movimiento. Su unidad de medida es el 'newton' (N).

- **Peso:** está compuesta de la masa del cuerpo y las fuerzas que se ejercen sobre él: fuerza de la gravedad, fuerza de caída, fuerza de la inercia del movimiento que tenga... Su unidad es también el 'newton' (N).

* En realidad, el peso es un tipo de fuerza.

Por ejemplo, en la Tierra, mis valores serían:

→ **Masa = 80 kg.**

→ **Peso = masa · fuerza gravedad = 80 · 9,8 = 784 N.**

→ Pero si voy corriendo y salto sobre algo, al caer, además de la fuerza de mi peso, ejerzo la fuerza de la inercia de mi movimiento, por lo que seguramente sería superior a 1000 N.



Con el mismo salto, saltarías casi el triple de alto en Marte.

AHORA CALCULA TU MASA Y PESO EN LOS DISTINTOS PLANETAS DEL SISTEMA SOLAR:

GRAVEDAD EN CADA PLANETA

(si los cálculos te son difíciles, redondea a la décima el valor de la fuerza de la gravedad).

Cuerpo	g (m/s ²)
Tierra	9,80
Luna	1,62
Sol	273,70
Mercurio	3,70
Venus	8,85
Marte	3,72
Júpiter	26,39
Saturno	11,67
Urano	11,43
Neptuno	11,07

¿Cuál es tu masa en cada uno de ellos?

MÁS INFORMACIÓN (para que curioses).

Diámetro de los distintos satélites de planetas del Sistema Solar.



- En estas páginas puedes calcular automáticamente y de forma muy exacta tu peso en los distintos planetas del Sistema Solar:

- <http://www.traducimos.cl/planet/>

- <http://www.iar.unlp.edu.ar/boletin/bol-mar07/calcula-tu-peso.htm>

- <https://www.calculadoraconvorsor.com/calculadora-de-peso-en-otros-planetas/>

- <https://www.easycalculation.com/es/physics/geophysics/weight-in-planets.php>

Conoce: <http://www.lavidacotidiana.es/cuanto-pesaríamos-en-otros-planetas/>

Corregimos a los expertos: En esta página han confundido la masa y el peso. Hablan de cómo se mide el peso de los distintos planetas del Sistema Solar.

Compruébalo y conoce como se puede medir la masa de un planeta:

<https://spaceplace.nasa.gov/review/dr-marc-solar-system/planet-weights.sp.html>

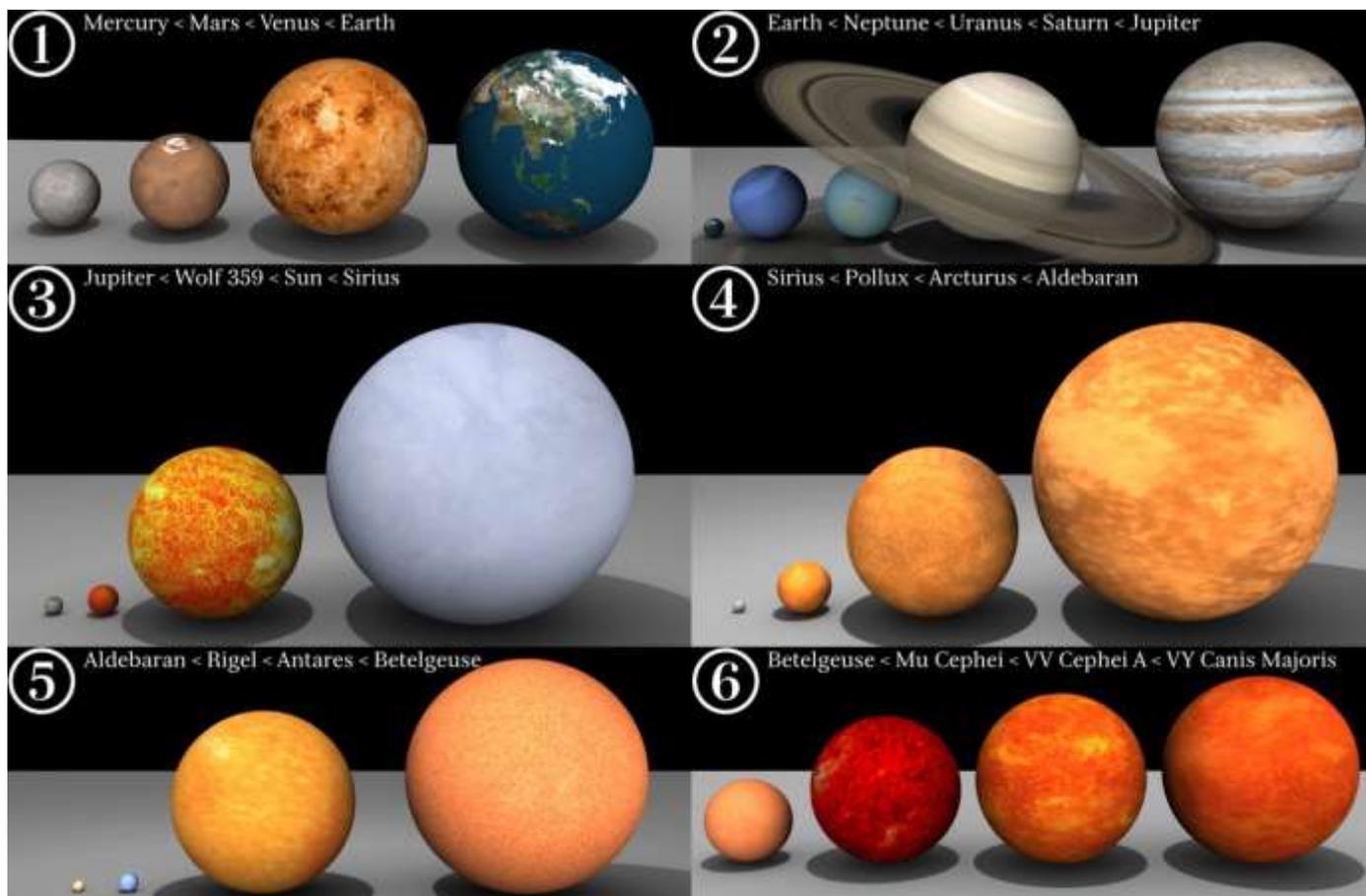
¿QUÉ GRANDE ES LA TIERRA!

Seguro que habrás dicho esto más de una vez.

Pues fíjate bien en las imágenes, y compara **la Tierra (Earth)** con otros planetas del **Sistema Solar**, después con nuestra estrella, el **Sol (Sun)** y con otras estrellas de **nuestra galaxia y otras galaxias**.

Quizás, después de esto, veas que el tamaño de la Tierra es relativo.

Este es un concepto fundamental hoy día '**la relatividad**' de las cosas. Todo es relativo hasta límites difícilmente imaginables: las longitudes, las masas y pesos, las densidades, el tiempo...



Fuente: <http://www.panchosoft.com/blog/2012/03/05/cual-es-el-objeto-mas-grande-del-universo-conocido/>

¿SABÍAS QUE...

... **la densidad en el Universo es muy variable?** Hay cuerpos en el Universo que tienen densidades millones de veces superiores al material más denso que conozcas. Imagina comprimir todo el planeta Tierra en una canica. Pues hay cuerpos aún más densos en el Universo. Es como si un trocito de esos cuerpos (estrellas de neutrones, quarks...) del tamaño de una canica pesara miles y miles de kilos.

... **lo más 'denso' imaginable es la supuesta partícula primigenia de la que se originó el Universo con el 'Big Bang'?** Todo el Universo estaba comprimido en un punto infinitamente pequeño. Difícil de imaginar, ¿verdad?

... **todo lo que ves y tocas, o sea, todo lo que se conoce que existe físicamente está en realidad vacío?** La materia está compuesta por **moléculas**, estas por **átomos**, y los átomos por **electrones, neutrones, protones y otras partículas subatómicas**, que son 'supermicroscópicas'. Pues bien, los científicos han descubierto que dentro de todas esas partículas **casi todo es espacio vacío**. Dudan de que exista algo físico en su interior. Empiezan a considerar la materia como **una forma de proyectarse o manifestarse la energía**. Algunos van más allá y dicen que **todo lo que existe es 'vibración de la información'**. ¡Toma ya!

MAGNITUDES.

SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDAS.

1. Concepto de MAGNITUD.

La magnitud es aquella propiedad de los cuerpos que se puedan medir.

Para entenderlo mejor, **es todo aquello que se pueda medir.**

Para medir algo necesitamos dos cosas:

- **Objetos e instrumentos para medirlo.**
- Una forma de expresar dicha medida, con **valores** (números) y una serie de **unidades de medida.**

Hasta aquí, muy fácil y sencillo, pero aparecen dos grandes situaciones a solucionar:

- Hay muchas cosas que se pueden medir, que se pueden llamar de forma distinta y medir de formas distintas. Por tanto, es necesario ponerse de acuerdo para darles el mismo nombre y hacerlo de la misma forma.

- El mundo es muy grande por lo que en cada parte se pueden utilizar unidades de medida distintas. Hay que establecer un **Sistema Internacional de Unidades**, para que sea igual en todo el mundo.



SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

**Actualmente se empieza a utilizar una actualización, llamada ISO.*

Vamos a verlo con un ejemplo:

Desde hace miles y miles de años, las personas empezaron a medir las longitudes, las alturas, las distancias..., pero en cada parte del mundo se utilizaron distintas unidades de medida: el paso, el codo, los pies, la yarda, la milla... Hace más de un siglo, muchos países se pusieron de acuerdo y unificaron criterios. A la magnitud se le llamó '**LONGITUD**', y a su unidad se le llamó '**metro**', y se establecieron otras medidas menores y un sistema para convertir de unas medidas a otras. Pero no solo eso, ya que con las matemáticas, se podían convertir las medidas a otras unidades distintas, como a la milla, la yarda, los pies...



Hay miles de instrumentos de medidas.

Magnitudes Físicas



Hay miles de 'cosas' que se pueden medir.

* La física se encarga de medir ciertas magnitudes, la química otras, la biología otras..., cada ciencia se centra en ciertas magnitudes, ya que hay miles de 'cosas' que se pueden medir. Pero todas, utilizan el concepto de 'magnitud', unidades de medida establecidas e instrumentos para medirlas. Las matemáticas están presentes en todas ellas.

2. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

Como ya hemos visto, desde hace siglos, se empezó a sentir la necesidad de unificar criterios con respecto a las medidas y sus unidades en todo el mundo, y aunque se ha intentado en varias ocasiones en los últimos siglos, no ha sido hasta **1960** cuando se instauró el Sistema Internacional de Unidades, al que se le dio el símbolo '**SI**'.

Actualmente se están intentando de normalizar aún más todos los sistemas de medida y sus unidades, por lo que se ha creado una **Organización Internacional de Normalización**, llamada **ISO**, que intenta que todas las medidas del mundo sean estándares. Lo que pasa es que todavía quedan muchos países que no se han acogido a todas estas normas.

Un poco de historia (por si quieres saber más):

El SI se instauró en 1960, en la XI Conferencia General de Pesas y Medidas, durante la cual inicialmente se reconocieron seis unidades físicas básicas: **metro (m)**, **kilogramo (kg)**, **segundo (s)**, **amperio (A)**, **kelvin (K)** y **candela (cd)**. En 1971 se añadió la séptima unidad básica: **el mol**. Una de las características trascendentales, que constituye la gran ventaja del Sistema Internacional, es que sus unidades se basan en fenómenos físicos fundamentales. Excepción única es la unidad de la magnitud masa, el kilogramo, definida como «la masa del prototipo internacional del kilogramo», un cilindro de platino e iridio almacenado en una caja fuerte de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas.

Las unidades del SI constituyen referencia internacional de las indicaciones de los instrumentos de medición, a las cuales están referidas mediante una concatenación ininterrumpida de calibraciones o comparaciones.

Esto permite lograr equivalencia de las medidas realizadas con instrumentos similares, utilizados y calibrados en lugares distantes y, por ende, asegurar —sin necesidad de duplicación de ensayos y mediciones— el cumplimiento de las características de los productos que son objeto de transacciones en el comercio internacional, su intercambiabilidad.

Entre los años 2006 y 2009 el SI se unificó con las normas ISO para instaurar el Sistema Internacional de Magnitudes (ISO/IEC 80000, con las siglas ISQ).

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Internacional_de_Unidades

¿SABÍAS QUE...

...aunque se reconocen multitud de magnitudes físicas y de otro tipo, con **solo 7 unidades de medida** se construyen todas las demás?

...en 1875 y 1889 se estableció el **Sistema Métrico Decimal**, antecesor del actual SI?

Como se quedó obsoleto, tuvieron que actualizarlo, por ello, en 1960 se creó el SI. Actualmente se ha actualizado y se ha creado el ISO.

...no todas las unidades de medidas siguen un **sistema de numeración decimal**?

Por ejemplo, para medir el tiempo (segundos, minutos, horas..., se utiliza un sistema combinado: en parte decimal, en parte sexagesimal...)

...todos los países del mundo utilizan el SI, salvo **Estados Unidos, Liberia y Birmania**?



En verde, los países que utilizan el SI.

Las magnitudes que se miden con las **unidades básicas** se consideran también las **MAGNITUDES BÁSICAS**, de las cuales surgen las **MAGNITUDES DERIVADAS** con sus correspondientes **unidades derivadas**.

MAGNITUDES FÍSICAS BÁSICAS
(unidades físicas básicas)



MAGNITUDES FÍSICAS DERIVADAS
(unidades físicas derivadas)

UNIDADES FÍSICAS BÁSICAS DEL SI:

Magnitud física	Unidad básica	Símbolo	Otras medidas: múltiplos y submúltiplos
LONGITUD	metro	m	Hay muchas, pero las más usadas son: kilómetro, hectómetro, decámetro, decímetro, centímetro y milímetro.
MASA	kilo/kilogramo	kg	Hay muchas, pero las más usadas son: tonelada, hectogramo, decagramo, decigramo, gramo, decigramo, centigramo y miligramo.
TIEMPO	segundo	s	El SI solo admite otras unidades que utilicen los prefijos del Sistema de Numeración Decimal: decasegundos, decisegundos... Lo que pasa es que normalmente usamos otro tipo de unidades: minutos, horas, décimas...
CORRIENTE (o INTENSIDAD) ELÉCTRICA	amperio	A	Un amperio es igual a un culombio entre un segundo: 1 A = 1 C/s. Por tanto, se pueden establecer: C/minutos... También deciamperios, decamperios...
TEMPERATURA (termodinámica)	kelvin	K	La unidad oficial es el Kelvin , aunque nosotros utilizamos los ' grados Celsius o centígrados '. También existen los ' grados Fahrenheit '.
INTENSIDAD LUMINOSA	candela	cd	Normalmente se usan con los prefijos del Sistema de Numeración Decimal: kilocandela, milicandela...
CANTIDAD de SUSTANCIA	mol	mol	Normalmente se usan con los prefijos del Sistema de Numeración Decimal: kilomol, milimol...

Las unidades básicas se pueden hacer más grandes o pequeñas añadiendo los prefijos del Sistema de Numeración Decimal:

- Para los múltiplos (para construir unidades de medida más grandes): **deca (da), hecto (h), kilo (k), mega (M), giga (G), tera (T), peta (P), exa (E), zetta (Z), yotta (Y)**. El símbolo se escribe en mayúscula a partir de 'Mega'.
- Para los submúltiplos (para construir unidades de medida más pequeñas): **deci (d), centi (c), mili (m), micro (μ), nano (n), pico (p), femto (f), atto (a), zepto (z), yocto (y)**.

ALGUNAS CURIOSIDADES INTERESANTES:

→ En el caso de la **masa**, la unidad básica fue en un principio el '**gramo**', pero debido a que era muy pequeña, se cambió al '**kilogramo**', por ello es la única que se escribe con un prefijo.

→ **Seguramente has echado de menos al 'litro' en las unidades básicas.** La razón es que el '**litro**' es una unidad que no está dentro del SI, ya que las magnitudes **capacidad (litros)** y el **volumen (metros cúbicos)** son sinónimas. Por tanto, el SI considera al volumen como una magnitud física derivada, y al m³ su unidad de medida. Lo que pasa es que antes se consideraba al litro una unidad del Sistema Métrico, y es utilizada prácticamente en todo el mundo. El SI comprende esta situación y admite su uso, aunque no es el oficial.

→ **1 litro (l) es lo mismo que un decímetro cúbico (dm³) = 1 litro = 1 dm³.** Además, se admite utilizar el símbolo del litro en mayúsculas (L), para no confundirlo con el número 'uno (1).

→ **¿Y los grados centígrados?** Pues no se incluyen en el SI. Una temperatura de **0°C** serían **273,15 K**. Lo bueno es que la **equivalencia de la escala es igual**, o sea, si aumentamos un grado centígrado, también se aumenta un grado Kelvin. Además, existe otro tipo de unidad de la temperatura usada en otros países: el **grado Fahrenheit**. Por cierto, los grados centígrados es una forma coloquial de llamar a los **grados Celsius**.

* Más información en 'AMPLIACIÓN'.

ESQUEMA RESUMEN.



- Gracias a las **matemáticas** podemos **MEDIR** casi todo lo que conocemos del mundo. A las propiedades de los cuerpos que se pueden medir se les llama **MAGNITUD**.
- Para ello se ayuda de otras ciencias, especialmente de la **FÍSICA**.



- Para medir o calcular magnitudes necesitamos instrumentos de medida.
- Hay miles de instrumentos de medida: metro, balanza, dinamómetro, reloj, probetas, calibres, termómetros, amperímetros, voltímetros, ...



- Para saber cuánto mide algo, para comparar medidas, para relizar cálculos con ellas... necesitamos unas **UNIDADES DE MEDIDA**, que además puedan adaptarse a distintos tamaños.
- Para poder compartir medidas en todos los países del mundo, es necesario ponerse de acuerdo. Se intentó durante cientos de años, y hoy día casi se ha conseguido con el Sistema Internacional de unidades (**SI**).

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI).

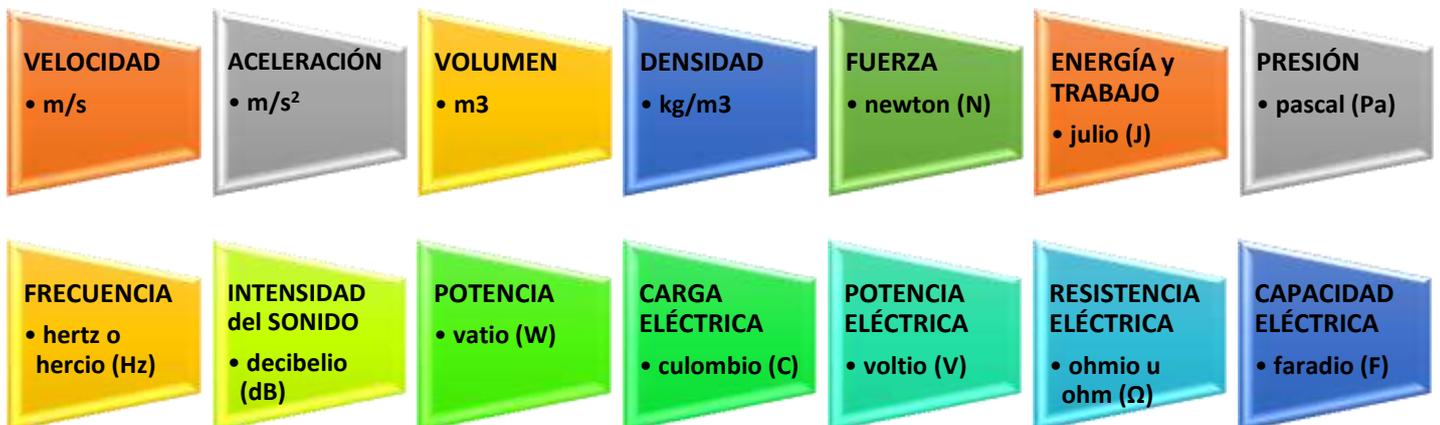
En 1960 se establecieron las **MAGNITUDES BÁSICAS** con sus correspondientes **UNIDADES BÁSICAS**.
Actualmente son 7.

Todas las demás magnitudes y unidades de medida derivan de la combinación de dos o más de ellas.

MAGNITUDES y UNIDADES FÍSICAS BÁSICAS

MAGNITUD	LONGITUD	MASA	TIEMPO	CORRIENTE ELÉCTRICA	TEMPERATURA	INTENSIDAD LUMINOSA	Cantidad de SUSTANCIA
Unidad	metro	kilogramo	segundo	amperio	kelvin	candela	mol
Símbolo	m	kg	s	A	K	cd	mol

Hay muchísimas más **MAGNITUDES**, con sus correspondientes **UNIDADES DERIVADAS**.



Hay ciertas magnitudes que aunque se usan hoy en día, no están reconocidas por el SI, aunque se admiten, como por ejemplo, la **CAPACIDAD** (litros), ya que se acordó utilizar en su lugar el volumen. Hay muchas más magnitudes o aspectos de la vida que se pueden medir, desde el **dinero** hasta la **presión arterial**.

Algo parecido pasa con ciertas unidades de medida, que no son las oficiales pero el SI las admite. *Por ejemplo: grado centígrado* en lugar de *kelvin*; *bar* en lugar de *pascal*; *hectárea* en lugar de *10000 m²*...

Además, hay ciertas magnitudes reconocidas que tienen otras unidades distintas a las del SI. *Por ejemplo*, para lo longitud: *milla, pie, paso, pulgada*...; para el volumen: *galón*...; para la masa: *libra, onza, arroba*...

AMPLIACIÓN.

ÍNDICE

1. MAGNITUDES Y UNIDADES FÍSICAS BÁSICAS del Sistema Internacional de unidades (SI).
2. MAGNITUDES Y UNIDADES FÍSICAS DERIVADAS del Sistema Internacional de unidades (SI).
3. EXCEPCIONES EN EL SI (otras unidades admitidas).
4. Relación de magnitudes y unidades con distintos INSTRUMENTOS de medida.
5. Tabla de prefijos de MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS del Sistema de Numeración Decimal.
6. Reglas ortográficas para la ESCRITURA DE SÍMBOLOS.
7. CURIOSIDADES.

** Nota: la redacción de algunos apartados aún está en proceso.*

1. MAGNITUDES y UNIDADES FÍSICAS BÁSICAS DEL SI:

MAGNITUDES		UNIDADES		
Magnitud física	Símbolo	Definición	Definición (de las unidades)	
LONGITUD	l (h, r, x)	Su definición es ambigua. Lo definiremos como la medición del recorrido que hace un objeto de un punto a otro establecidos . No confundir con distancia u otros términos, pues no siempre coinciden.	metro m	Un metro es la longitud del trayecto recorrido por la luz en el vacío en un intervalo de tiempo de 1/299 792 458 segundos.
MASA	M	La masa expresa la cantidad de materia de un cuerpo, medida por la inercia de este, que determina la aceleración producida por una fuerza que actúa sobre él. * No confundir masa y peso , ya que este es representado está relacionado con la magnitud de la 'fuerza', medida en newton.	kilo o kilogramo kg	Un kilo es la masa de un cilindro de 39 mm de altura y 39 mm de diámetro de una aleación 90 % de platino y 10 % de iridio; y una densidad de 21500 kg/m ³ .
TIEMPO	t	Es la medición de la duración o separación de acontecimientos. * No confundir con el tiempo atmosférico o con el concepto 'tiempo', que en física es relativo y subjetivo.	segundo s	Un segundo es la duración de 9.192.631.770 periodos de la radiación correspondiente a la transición entre los dos niveles hiperfinos del estado fundamental del átomo de cesio 133.
(Intensidad de) CORRIENTE ELÉCTRICA	I	Es el flujo de carga eléctrica por unidad de tiempo que recorre un material (se debe al movimiento de las cargas, normalmente electrones, en el interior del material). * También se le llama Intensidad eléctrica o Intensidad de corriente eléctrica.	amperio A	Un amperio es la Intensidad de una corriente constante que, mantenida en dos conductores paralelos rectilíneos de longitud infinita, de sección circular despreciable despreciable y situados a una distancia de un metro uno del otro, en el vacío, produciría entre estos conductores una fuerza igual a 2×10^{-7} newton por metro de longitud. 1 amperio es igual a 1 culombio/segundo.
TEMPERATURA (termodinámica)	T	La temperatura absoluta es el valor de la temperatura medida con respecto a una escala que comienza en el 'cero absoluto'. * El 'cero absoluto' serían 0 K, o sea, -273,15 °C.	kelvin K	Un kelvin es la fracción 1/273.16 de la temperatura termodinámica del punto triple del agua.
INTENSIDAD LUMINOSA	I_v	Es la cantidad de flujo luminoso que emite una fuente por unidad de ángulo sólido (en fotometría).	candela cd	Una candela es la intensidad luminosa, en una dirección dada, de una fuente que emite una radiación monocromática de frecuencia 540×10^{12} hercios y cuya intensidad energética en esa dirección es 1/683 vatios por estereorradián.
CANTIDAD de SUSTANCIA	n	Es el número de partículas presentes: átomos, moléculas, iones, electrones... La cantidad de sustancia depende de a proporcionalidad elegida para la cantidad de sustancia. A veces se le denomina 'cantidad química'.	mol mol	Un mol es la cantidad de sustancia de un sistema que contiene tantas entidades elementales como átomos hay en 0.012 kilogramos de carbono 12. Cuando se emplea el mol, las entidades elementales deben especificarse y pueden ser átomos, moléculas, iones, electrones, otras partículas o agrupaciones específicas de tales partículas (por ello, <i>la masa molar del carbono 12 es exactamente 12 g/mol</i>).

2. MAGNITUDES y UNIDADES FÍSICAS DERIVADAS:

Las unidades físicas derivadas son aquellas que se utilizan para medir magnitudes físicas que surgen de la combinación de magnitudes físicas básicas.



Existen muchas. Vamos a hacer un resumen de las más importantes.

MAGNITUDES		UNIDADES	
Magnitud física	Símbolo	Definición	Unidad básica Símbolo Definición (de las unidades)
VOLUMEN (capacidad)	V	Es la extensión en tres dimensiones de una región del espacio (mide el espacio existente en un cuerpo en 3 dimensiones). Es derivada de la longitud, concretamente de 3 longitudes distintas pero presentes en el mismo cuerpo: largo, ancho y alto. Se calcula con distintas fórmulas según la forma del cuerpo.	metro cúbico m³ Es el volumen que contiene un cubo de un metro de arista. * Equivale a 1000 litros.
DENSIDAD	ρ (letra 'rho' del alfabeto griego)	Es la cantidad de masa que hay en un volumen determinado. Es la derivada de combinar la masa con el volumen. Se calcula con la fórmula $\rho = \frac{m}{V}$.	kilogramos por metro cúbico kg/m³ Es la densidad que tiene un cuerpo de masa 1 kg y volumen 1 m ³ .
FUERZA	F	Se puede definir de varias formas: 'La acción producida por una masa con una aceleración determinada' (2ª ley de Newton); 'Magnitud vectorial que mide la razón de cambio de momento lineal entre dos partículas o sistema de partículas'; 'Es todo agente capaz de modificar el movimiento o la forma de un cuerpo'. Es derivada de la masa y aceleración (y esta a su vez de la longitud y el tiempo al cuadrado).	newton N (kg · m · s ⁻² o kg · m/s ²) Un newton es la fuerza necesaria para proporcionar una aceleración de 1 m/s ² a un objeto de 1 kg de masa. * Recibe su nombre en honor al físico Isaac Newton , ya que su unidad real (kg · m · s ⁻²) es muy 'larga' y compleja.
ENERGÍA y TRABAJO	E W	<u>Energía:</u> Es la capacidad para realizar un trabajo. En física, se considera que una fuerza realiza 'TRABAJO' cuando altera el estado de movimiento de un cuerpo. El trabajo realizado sobre ese cuerpo será equivalente a la energía para desplazarlo de manera acelerada. Por ello, energía y trabajo son equivalentes . Hay multitud de <u>fórmulas</u> para calcularlo según la situación. La fórmula básica es: $l \cdot F$ (longitud que se ha desplazado por la fuerza aplicada, o sea, 'metros · newton').	julio J (joule en inglés) (m · N: kg · m ² /s ²) Un julio es la energía necesaria para mover un objeto a una distancia de un metro aplicándole una fuerza de un newton. Muy usado el ' kilojulio '. En términos eléctricos es la energía necesaria para elevar un voltio el potencial eléctrico de una carga eléctrica de 1 culombio.

FRECUENCIA	Es una magnitud que mide el número de repeticiones por unidad de tiempo de cualquier fenómeno o suceso periódico.	Hertz o hercio	Hz	Un hercio es un suceso o fenómeno repetido una vez por segundo (si se repite 2 veces, serían 2 Hz). * Nombre en honor a Heinrich Rudolf Hertz . Antes se medía en 'ciclo por segundo' (cps).
PRESIÓN		Pascal	Pa	Un pascal es la presión normal (perpendicular) que una fuerza de un newton ejerce sobre una superficie de un metro cuadrado.
POTENCIA		Vatio	W	Un vatio es la potencia que genera una energía de un julio por segundo. En términos eléctricos, un vatio es la potencia producida por una diferencia de potencial de un voltio y una corriente eléctrica de un amperio.
CARGA ELÉCTRICA		Culombio	C	Un culombio es la cantidad de electricidad que una corriente de un amperio de intensidad transporta durante un segundo.
POTENCIAL ELÉCTRICO y FUERZA ELECTROMOTRIZ		Voltio	V	Un voltio es la diferencia de potencial a lo largo de un conductor cuando una corriente eléctrica de una intensidad de un amperio utiliza un vatio de potencia.
RESISTENCIA ELÉCTRICA		Ohmio	Ω	Un ohmio es la resistencia eléctrica existente entre dos puntos de un conductor cuando -en ausencia de fuerza electromotriz en éste- una diferencia de potencial constante de un voltio aplicada entre esos dos puntos genera una corriente de intensidad de un amperio.
CAPACIDAD ELÉCTRICA		Faradio	F	Un faradio es la capacidad de un conductor que con la carga estática de un culombio adquiere una diferencia de potencial de un voltio.
CONDUCTANCIA ELÉCTRICA		Siemens	S	Un siemens es la conductancia eléctrica existente entre dos puntos de un conductor de un ohmio de resistencia.
DENSIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO E INTENSIDAD DE CAMPO MAGNÉTICO		Tesla	T	Un tesla es una inducción magnética uniforme que, repartida normalmente sobre una superficie de un metro cuadrado, a través de esta superficie produce un flujo magnético de un weber.

UNIDAD DE FLUJO MAGNÉTICO	Weber	Wb	Un weber es el flujo magnético que al atravesar un circuito uniespiral genera en éste una fuerza electromotriz de un voltio si se anula dicho flujo en un segundo por decrecimiento uniforme.
INDUCTANCIA	Henrio	H	Un henrio es la inductancia de un circuito en el que una corriente que varía a razón de un amperio por segundo da como resultado una fuerza electromotriz autoinducida de un voltio.
ÁNGULO PLANO	Radián	rad	Un radián es el ángulo que limita un arco de circunferencia cuya longitud es igual al radio de la circunferencia.
ÁNGULO SÓLIDO	Estereorradián	sr	Un estereorradián es el ángulo sólido que, teniendo su vértice en el centro de una esfera, sobre la superficie de ésta cubre un área igual a la de un cuadrado cuyo lado equivalga al radio de la esfera.
FLUJO LUMINOSO	Lumen	lm	Un lumen es el flujo luminoso producido por una candela de intensidad luminosa, repartida uniformemente en un estereorradián.
ILUMINANCIA	Lux	lx	Un lux es la iluminancia generada por un lumen de flujo luminoso, en una superficie equivalente a la de un cuadrado de un metro por lado.
ACTIVIDAD RADIATIVA	Becquerelio	Bq	Un becquerel es una desintegración nuclear por segundo.
DOSIS DE RADIACIÓN ABSORBIDA	Gray	Gy	Un gray es la absorción de un julio de energía ionizante por un kilogramo de material irradiado.
DOSIS DE RADIACIÓN ABSORBIDA EQUIVALENTE	Sievert	Sv	Un sievert es la absorción de un julio de energía ionizante por un kilogramo de tejido vivo irradiado.
ACTIVIDAD CATALÍTICA	Katal	kat	Un katal es la actividad catalítica responsable de la transformación de un mol de compuesto por segundo.

* Se pueden establecer muchas más magnitudes y aspectos susceptibles de medición o contabilización. Por ejemplo, 'el dinero' no es una magnitud, pero se puede contar y en cierto modo medir. Hay otros aspectos que no son magnitudes pero se pueden 'medir': la presión arterial, el alcohol en sangre, el poder energético de los alimentos...

3. EXCEPCIONES EN EL SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES.

* Hay ciertas unidades que se utilizamos en España, y en otros países, frecuentemente pero no son las oficiales, a pesar de que utilizamos el SI. Son aceptadas pero no las oficiales:

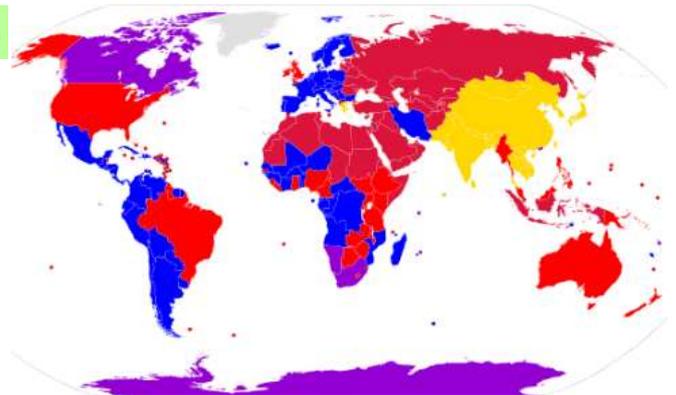
- El **gramo**. Anteriormente era la unidad básica de masa. Ahora es el kg.
- La **tonelada**. Es el nombre común que se le da a los **1000 kg**. Su nombre técnico sería '**megakilo**'.
- El **litro**. No es una unidad del SI, pero antes era oficial, por lo que se admite su uso. Realmente, habría que usar el dm³ o sus múltiplos o submúltiplos para la capacidad y el volumen, que son magnitudes equivalentes.
- El **grado centígrado o grado Celsius**. La unidad oficial es el **Kelvin**, pero se admite su uso.
- Los **minutos y horas**. No son las unidades del SI, pero su uso está estandarizado en todo el mundo, por tanto, no solo se admiten su uso sino que está plenamente reconocido.
- El **bar**. Se utiliza como unidad de presión, en lugar de la oficial del '**pascal**'. **1 'bar' equivale a 100 kilopascales**. Se utiliza por comodidad. Por ejemplo, cuando compras una limpiadora de agua, su presión suele venir expresada en 'bares', por dos razones, utiliza medidas 'americanas' y si la máquina tiene '110 bares', en realidad serían '11 millones de pascales'. Otro dato, el valor de base que se le da a la presión atmosférica es de 101,3 kPa, o sea, 101.300 pascales. Para presiones pequeñas se suele utilizar el '**milibar**'.
- La **hectárea** (ha). Equivale a 1 hm², o sea, 10.000 m². Es un múltiplo del '**área**' (a), que sería 1 dam², o sea, 100 m². Una hectárea son 100 áreas. Antiguamente era oficial en el **Sistema Métrico Decimal**.
- La **milla marina**. Una **milla marina** serían **1852 metros**.
- El **nudo**. Un nudo sería una unidad de medida de la velocidad. Equivaldría a **1852 m/h**, o sea, 1 milla marina por hora. En realidad, no llega a los 2 km/h, y es que las velocidades en el mar son muy distintas a la tierra.

** Te recomendamos que visuales el cuadro de prefijos de múltiplos y submúltiplos del Sistema de Numeración Decimal, así como las reglas ortográficas para la escritura de símbolos.*

5. Distintas escalas en el Sistema de Numeración Decimal.

En todos los países se utiliza el Sistema de Numeración Decimal, aunque en algunos conjuntamente con otros sistemas de numeración, existen diferencias en cuanto a las nomenclaturas de la escala de números a partir de los millones. Se establecen dos grupos diferenciados según la escala que utilizan:

Escala	Países que lo usan	Diferencia entre ambas
LARGA	- España. - Países europeos occidentales: Francia, Alemania, Holanda, Suecia, Finlandia, Hungría, Noruega, R. Checa, Polonia, Rumania e Italia. Otros países (ver imagen).	La diferencia principal es que en la 'escala larga', el número 1.000.000.000 se denomina 'mil millones'. En la 'escala corta' a ese número se le llama "billón".
	- Los países de habla inglesa: Estados Unidos, Reino Unido... - Otros países, como Brasil.	



Uso de las escalas larga y corta por todo el mundo

- Escala larga
- Escala corta
- Escala corta (con millardo)
- Ambas escalas
- Otro sistema

¿Sabías que las bases modernas del Sistema de Numeración Decimal y las 'escalas larga y corta' fueron desarrolladas por Francia? También fue en Francia donde se establecieron unidades tan importantes como el metro y el gramo.

Hay países que han propuesto el uso de los términos 'millardo', 'trillardo', 'cuatrillardo'... para unificar criterio, pero algunos países se resisten a su uso.

Mostramos un cuadro resumen con la nomenclatura básica de ambas escalas.

Número con cifras ("expresión nuestra") ¹	En forma de potencia	Nomenclatura según la ESCALA LARGA	Nomenclatura según la ESCALA CORTA	Prefijo S.I.	Nuestra abreviatura de orden
1	10 ⁰	uno	uno		1 U
10	10 ¹	diez	diez	deca	1 D
100	10 ²	cien	cien	hecto	1 C
1.000	10 ³	mil	mil	kilo	1 UM
10.000	10 ⁴	diez mil	diez mil		1 DM
100.000	10 ⁵	cien mil	cien mil		1 CM
1.000.000	10 ⁶	un millón	un millón	mega	1 UMM
1.000.000.000	10 ⁹	mil millones / millardo	un billón	giga	1 UMMM
1.000.000.000.000	10 ¹²	un billón	un trillón	tera	1 UB
1.000.000.000.000.000	10 ¹⁵	mil billones / billardo	un cuatrillón	peta	1 UMB
1.000.000.000.000.000.000	10 ¹⁸	un trillón	un quintillón	exa	1 UT
1.000.000.000.000.000.000.000	10 ²¹	mil trillones / trillardo	un sextillón	zetta	1 UMT
1.000.000.000.000.000.000.000.000	10 ²⁴	un cuatrillón	un septillón	yotta	1 UC
Esta misma situación se da en los números decimales:					
0,1	10 ⁻¹	décimo	décimo	deci	1 d
0,01	10 ⁻²	centésimo	centésimo	centi	1 c
0,001	10 ⁻³	milésimo	milésimo	mili	1 m
0,000001	10 ⁻⁶	millonésimo	millonésimo	micro	1 mm
0,000000001	10 ⁻⁹	millonésimo	billonésimo	nano	1 mmm
0,000000000001	10 ⁻¹²	billonésimo	trillonésimo	pico	1 b
0,000000000000001	10 ⁻¹⁵	milbillonésimo	cuatrillonésimo	femto	1 mb
0,000000000000000001	10 ⁻¹⁸	trillonésimo	quintillonésimo	atto	1 t
0,000000000000000000001	10 ⁻²¹	miltrillonésimo	sextillonésimo	zepto	1 mt
0,00000000000000000000001	10 ⁻²⁴	cuatrillonésimo	septillonésimo	yocto	1 c

(1) Hay que tener en cuenta que en algunos países como España se separan las clases (cada 3 órdenes de 'unidades-decenas-centenas' con un 'punto'; sin embargo, en países como Estados Unidos (y en informática), se separan con un 'espacio'.

6. NORMAS ORTOGRÁFICAS RELATIVAS A LOS SÍMBOLOS.

Las reglas ortográficas para la escritura de los símbolos, indican que deben escribirse sin punto al final. No obstante, aclaramos algunos aspectos. Las reglas que deben seguirse son las siguientes:

- Los símbolos de las unidades van en redonda (no en *cursiva*), independientemente del tipo de letra empleada en el texto adyacente. Esto permite diferenciarlos de las variables.
- El prefijo de los múltiplos y submúltiplos forma parte de la unidad y precede al símbolo de la unidad, sin espacio entre el símbolo del prefijo y el símbolo de la unidad. Un prefijo nunca se usa solo y nunca se usan prefijos compuestos.
- Los símbolos se escriben en minúsculas excepto si derivan de un nombre propio, en cuyo caso la primera letra es mayúscula (como W de Watt o Wb de Weber). Los prefijos de los submúltiplos y múltiplos hasta el kilo (k) van en minúscula (es incorrecto «Kg» con mayúscula); a partir de Mega (M) los prefijos van en mayúscula. Como excepción, opcionalmente se permite el uso de la letra L en mayúscula como símbolo del litro, a fin de evitar la confusión entre la cifra 1 (uno) y la letra l (ele). En el caso de múltiplos o submúltiplos (como hl o dl), se mantendrá la l minúscula.
- El valor numérico y el símbolo de las unidades deben ir separados por un espacio, y no deben quedar en líneas diferentes (espacio duro). Ejemplo: «50 m» es correcto, mientras que *50m* es incorrecto.
- Al no ser abreviaturas, los símbolos no van seguidos de un punto, salvo al final de una frase, ni se usa el plural. Por ejemplo, es incorrecto escribir «kgs» (pluralizado) o «kg.» (con punto). El único modo correcto es «kg».
- No se permite emplear abreviaturas para los símbolos y nombres de las unidades, como seg (por s o segundo), mm cuad. (por mm² o milímetro cuadrado), cc (por cm³ o centímetro cúbico) o mps (por m/s o metro por segundo). De esta forma se evitan ambigüedades y malentendidos respecto a los valores de las magnitudes.
- No se pueden mezclar símbolos de unidades con nombres de unidades en una misma expresión, pues los nombres no son entidades matemáticas y los símbolos sí. Por ejemplo: «50 kHz», «cincuenta kilohercios» o incluso «50 kilohercios», pero no *cincuenta kHz*. En el caso de que se utilice el nombre completo de la unidad y no su símbolo, se tratará siempre como si fuera un nombre común sin mayúscula inicial si no va al principio de una frase, aunque se trate de una unidad que deriva de un nombre propio (se escribirá «vatio» o «watt» en inglés, pero no «Vatio», «Watio» o «Watt»). La excepción es los nombres de las unidades de temperatura como grado Celsius (°C) o grado Fahrenheit (°F), puesto que la unidad es el grado, seguido por un atributo que es el nombre propio de quien ideó la escala. Téngase en cuenta que en el caso de la temperatura en kelvin, la unidad es «kelvin» (K) y no «grado Kelvin» (°K), por lo que en este caso el nombre va con minúscula inicial como si fuera un nombre común, aunque el símbolo de la unidad es en mayúscula por derivar de un nombre propio. Téngase en cuenta también que los nombres de las unidades son nombres comunes que deben seguir todas las reglas gramaticales, por lo que sí se pluralizan (así tenemos *vátios* y *kelvins*).

La razón de todas estas normas es que se procura evitar malas interpretaciones: Kg, podría entenderse como kelvin•gramo, ya que «K» es el símbolo de la unidad de temperatura kelvin.

El símbolo de segundos es «s» (en minúscula y sin punto posterior), no *seg*, ni *segs*. Los amperios no se han de abreviar *Amps.*, ya que su símbolo es «A» (con mayúscula y sin punto). Metro se simboliza con «m» (no *Mt*, ni *M*, ni *mts.*).

Normas ortográficas referentes a los nombres

Al contrario que los símbolos, los nombres relativos a aquellos no están normalizados internacionalmente, sino que dependen de la lengua nacional donde se usen (así lo establece explícitamente la norma ISO 80000). Según el SI, se consideran siempre sustantivos comunes y se tratan como tales (se escriben con minúsculas).

Las designaciones de las unidades instituidas en honor de científicos eminentes mediante sus apellidos siguen la misma regla y muchos de ellos se adaptan al español: *amperio*, *voltio*, *faradio*. También son frecuentes las formas inglesas o francesas, que suelen ajustarse al nombre del científico (*watt*, *newton*), pero no siempre (*volt* de Volta, *farad* de Faraday).

Normas referentes a los números

El separador decimal debe estar alineado con los dígitos. Como separador decimal se puede usar tanto el punto como la coma, según la costumbre del país, aunque la ASALE en las normas ortográficas de 2010 recomienda usar el punto decimal en el caso del español con el fin de unificar el idioma.

Para facilitar la lectura, los guarismos pueden agruparse en grupos de tres, tanto a derecha como a izquierda a partir del separador decimal, sin utilizar comas ni puntos en los espacios entre grupos. El número completo debe quedar en la misma línea (espacio duro como separador de millar). Ejemplo: 123 456 789,987 654 3.

Para este efecto, en algunos países se acostumbra a separar los miles con un punto (ejemplo: 123.456.789). Esta notación es desaconsejable y ajena a la normativa establecida en el Sistema Internacional de Unidades.¹¹

FUENTES:

Bibliografía, webs, autores...

Te mostramos algunas direcciones de internet a modo de fuente de consulta:

- INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN: https://es.wikipedia.org/wiki/Instrumento_de_medici%C3%B3n
- MAGNITUD FÍSICA: https://es.wikipedia.org/wiki/Magnitud_f%C3%ADsica

SISTEMAS DE UNIDADES DE MEDIDA:

- Sobre el Sistema Internacional de Unidades: https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_Internacional_de_Unidades
- Para saber más del antiguo 'Sistema Métrico Decimal': https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_M%C3%A9trico_Decimal
- Organización Internacional de Normalización (ISO):
https://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_Internacional_de_Normalizaci%C3%B3n

Las 7 magnitudes físicas básicas → Las 7 unidades físicas básicas de medida:

- Longitud: <https://es.wikipedia.org/wiki/Longitud> → Metro: <https://es.wikipedia.org/wiki/Metro>
- Masa: <https://es.wikipedia.org/wiki/Masa> → Kilogramo: <https://es.wikipedia.org/wiki/Kilogramo>
- Tiempo (cronológico): <https://es.wikipedia.org/wiki/Tiempo> → Segundo: <https://es.wikipedia.org/wiki/Segundo>
- Corriente eléctrica (o intensidad eléctrica): https://es.wikipedia.org/wiki/Corriente_el%C3%A9ctrica → Amperio:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Amperio>
- Temperatura absoluta: https://es.wikipedia.org/wiki/Temperatura_absoluta → Kelvin: <https://es.wikipedia.org/wiki/Kelvin>
- Cantidad de sustancia: https://es.wikipedia.org/wiki/Cantidad_de_sustancia → Candela: <https://es.wikipedia.org/wiki/Candela>
- Intensidad luminosa: https://es.wikipedia.org/wiki/Intensidad_luminosa → Mol: <https://es.wikipedia.org/wiki/Mol>

Magnitudes físicas derivadas → Unidades físicas derivadas:

- Volumen: <https://es.wikipedia.org/wiki/Volumen> → Metro cúbico (m³): https://es.wikipedia.org/wiki/Metro_c%C3%BAico
- Capacidad: <http://www.profesorenlinea.cl/matematica/CapacidadUnidades.htm> → Litro (l/L): <https://es.wikipedia.org/wiki/Litro>
- Densidad: <https://es.wikipedia.org/wiki/Densidad> →
- Fuerza: <https://es.wikipedia.org/wiki/Fuerza> → Newton (N): [https://es.wikipedia.org/wiki/Newton_\(unidad\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Newton_(unidad))
- Energía: <https://es.wikipedia.org/wiki/Energ%C3%ADa> → Julio (J): [https://es.wikipedia.org/wiki/Julio_\(unidad\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Julio_(unidad))
- Trabajo: [https://es.wikipedia.org/wiki/Trabajo_\(f%C3%ADsica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Trabajo_(f%C3%ADsica)) → Julio (J): [https://es.wikipedia.org/wiki/Julio_\(unidad\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Julio_(unidad))
- Presión: <https://es.wikipedia.org/wiki/Presi%C3%B3n> → Pascal (P): [https://es.wikipedia.org/wiki/Pascal_\(unidad\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Pascal_(unidad))

- **Potencia:** [https://es.wikipedia.org/wiki/Potencia_\(f%C3%ADsica\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Potencia_(f%C3%ADsica)) → **Vatio (W):** <https://es.wikipedia.org/wiki/Vatio>
- **Carga eléctrica:** https://es.wikipedia.org/wiki/Carga_el%C3%A9ctrica → **Culombio:** <https://es.wikipedia.org/wiki/Culombio>
- **Potencia eléctrica:** https://es.wikipedia.org/wiki/Potencial_el%C3%A9ctrico , y **fuerza electromotriz:** https://es.wikipedia.org/wiki/Fuerza_electromotriz → **Voltio (V):** <https://es.wikipedia.org/wiki/Voltio>
- **Velocidad:** <https://es.wikipedia.org/wiki/Velocidad> → **Metro por segundo (m/s):** https://es.wikipedia.org/wiki/Metro_por_segundo
- **Aceleración:** <https://es.wikipedia.org/wiki/Aceleraci%C3%B3n> → m/s^2 : https://es.wikipedia.org/wiki/Metro_por_segundo_al_cuadrado

- **Acústica** (nivel de intensidad del sonido...): <https://es.wikipedia.org/wiki/Ac%C3%A8stica> / **Sonido:** <https://es.wikipedia.org/wiki/Sonido> → **Belio (B), decibelio (dB):** <https://es.wikipedia.org/wiki/Decibelio>

Otras unidades de medida:

- **Grados Centígrados o Celsius:** https://es.wikipedia.org/wiki/Grado_Celsius

Otros contenidos:

- Mediciones eléctricas: https://es.wikipedia.org/wiki/Mediciones_el%C3%A9ctricas
- **Isaac Newton:** https://es.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton

Autor: Ángel L. Rodríguez Tamayo.

Colaboradores: Noemí López y Ana M^a Vargas.

CEIP Manuel Siurot (La Palma del Condado, Huelva).

Este material ha sido elaborado a través de un amplio trabajo de investigación y experimentación, tanto en el aula (en los cursos 15/16 y 16/17 principalmente, junto con el alumnado de 4º, 5º y 6º, y con la colaboración de otras maestras y maestros), como fuera de ella (búsqueda de información, indagación, creación, investigación...) El resultado ha sido un material bastante interesante que se comparte aquí para todo aquel que lo quiera usar, respetando los principios para los que han sido creados: niñas y niños, maestras y maestros, y cualquiera que lo quiera consultar y utilizar.

Consideramos que el conocimiento pertenece a la Humanidad, y a todo el Universo, siempre con respeto y coherencia.

NUESTRA PROPUESTA: 'LÓGICAS MATEMÁTICAS'

Creamos materiales para una nueva propuesta matemáticas, basadas en los siguientes principios universales:

- **Coherencia:** hemos de ser coherentes y respetuosos con cada persona. Aquí te ofrecemos todo lo que sabemos y tenemos. Cada cual es libre de aprovecharlo o no.
- **Plenitud humana:** solo se nos ocurre una razón por la que usar y aprender matemáticas, para que te ayuden a evolucionar como persona. Son una herramienta que utilizas a cada momento, quieras o no. Cuanto mejor conozcas dicha herramienta, mejor podrás desenvolverte como persona, mayores y mejores serán tus capacidades. Las matemáticas, y el saber, te facilitan la vida.
- **Las matemáticas no existen por sí solas, son inherentes a la realidad, a la naturaleza y al Universo:** cuando utilizas y aprendes matemáticas, en realidad no estás ni usando ni aprendiendo matemáticas, estás usando y aprendiendo una parte de la realidad, que se visualizan en forma de matemáticas. No utilizar las matemáticas significaría no utilizar la realidad, no vivir en ella, y eso, si estás vivo, no es posible. Por tanto, quieras o no, las matemáticas están presentes en todas las actividades de tu vida diaria. Si desarrollas tus conocimientos matemáticos, desarrollas las habilidades para tu vida.

Propuesta para unas '**LÓGICAS MATEMÁTICAS'**, basadas en la realidad, en la naturaleza, en la simplicidad, en la coherencia y en la practicidad. Matemáticas para el ser humano. Consideramos a las matemáticas como una herramienta para ayudar al ser humano a mostrarse en su grandiosidad y plenitud.

Anímate, '**las matemáticas son un juego'**,

aprende a '**ver las matemáticas desde el otro lado del espejo'**,

las matemáticas están para ayudarnos a conseguir lo que decidamos hacer, para hacernos la vida más fácil.

Nuestra web: <http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/21003232/helvia/sitio/index.cgi>

Sección de matemáticas (tiene varios apartados, destacamos el principal):

http://www.juntadeandalucia.es/averroes/centros-tic/21003232/helvia/sitio/index.cgi?wid_seccion=16