

SE APRENDE A MEDIR, MIDIENDO... y a usar las medidas, usándolas.

Si nos preguntaran cómo se aprende a conducir, a jugar al baloncesto o a escribir, contestaríamos que haciéndolo, ayudándonos de explicaciones y consejos, y usando lo aprendido. Esto sería lo lógico, lo natural, aunque en matemáticas, y en otros aspectos de la vida, a veces se nos olvida.

Si las matemáticas siempre emanan de la realidad y sirven para mejorarla, obviamente debemos "aprenderlas" con tareas reales.

Y qué hay más real para el ser humano que él mismo, las personas que nos rodean y lo que vemos a nuestro alrededor.

Esa es nuestra propuesta, medir, medir y medir, utilizando gran variedad de instrumentos de medida, y expresando nuestras mediciones de multitud de formas, y por supuesto, usar y dar una utilidad a lo aprendido.

PROPUESTA DIDÁCTICA:

1. CONEXIÓN. Si la persona conecta querrá aprender y le encantará experimentar experiencias de aprendizaje. Para ello podemos utilizar muchas estrategias, por ejemplo, **llegar a clase cargados de instrumentos de medida y repartirlos alegremente y al azar al alumnado.** Disimuladamente nos apartaremos para que ellos se expresen libremente. Poco a poco interaccionaremos con ellos.



2. CONOCIMIENTOS PREVIOS. Normalmente este suele ser el punto de inicio, pero preferimos esta secuencia. En el dossier anterior ofrecimos material sobre el concepto de 'medir', de 'magnitud', de 'unidad de medida', de 'instrumentos de medida' y sobre el 'sistema internacional de medidas'. Sería importante encauzar la acción pedagógica a ese tipo de conocimientos previos.

3. EXPERIMENTACIÓN. También en el dossier anterior propusimos una serie de instrumentos relativos a la comprensión de que el mundo que nos rodea tiene multitud de propiedades que se pueden medir y cuantificar (magnitudes).



Proponemos la **realización de varios tipos de experimentos** (hemos comprobado que mostrándoles ejemplos grabados por otros niños o niñas, el alumnado se motiva y lo hace por sí solo). También podemos hacer sencillos experimentos y demostraciones en clase, o visualizar vídeos de otras fuentes.



4. MEDIR, MEDIR, MEDIR... Longitud, masa, capacidad, volumen, superficie..., incluso temperatura, fuerza, tiempo, velocidad, densidad, presión... son magnitudes que usamos a diario y fácilmente medibles. Podemos medirlas y las **USAREMOS Y UTILIZAREMOS PARA LA RESOLUCIÓN DE TAREAS REALES Y QUE ATIENDAN A LA CURIOSIDAD DEL ALUMNADO.**

Comprenderemos que se pueden expresar en distintas unidades, y lo sabremos hacer, partiendo de un uso real.

5. CONCLUSIONES TEÓRICAS. En nuestra opinión, ahora es el momento de las típicas explicaciones y concreciones teóricas (**anteriormente ya se han dado pero de forma interactiva y según se han ido necesitando**).

* **Nota:** las tareas, actividades y ejercicios propuestos en los 'libros de texto' están muy bien, son 'chulísimas' e ingeniosas, pero adolecen de la parte real, manipulativa y de toma de conciencia. Podemos usarlas como un recurso complementario.

ÍNDICE - ESQUEMA - GUIÓN DE CONTENIDOS.

- **PROPUESTA DIDÁCTICA: 'SE APRENDE A MEDIR... MIDIENDO'.**
- **'CONOCE TU PODER'. JUEGOS y RETOS.** Interesantes ideas y propuestas.
 - ME MIMO, ME MIDO: mídete, adivina cuánto pesan los demás, 'pasados por agua', 'adivinamos la cantidad restante', '¿cuánta fuerza tengo?'...
 - TRABALENGUAS y otros pasatiempos.
 - '¿Y SI ME FICHA LA NBA?'
 - '¿A QUÉ DISTANCIA ESTÁN LAS ESTRELLAS?' (Ver más información en dossier anterior).
 - '¿CUÁNTO PESO EN OTROS PLANETAS?' (Dossier anterior).
 - '¿A QUÉ DISTANCIA VIVO? Aprende a calcular distancias en los mapas y aprende algo importante: 'NO ES LO MISMO DISTANCIA QUE LONGITUD'.
 - '¿QUÉ PASARÍA SI...?' Las medidas nos ayudan a saber qué pasaría en nuestra vida si sucediese...
 - En tu libro de texto (si lo tienes) vienen muchas actividades 'chulas'. Atrévete a hacerlas, te divertirás.
- **'APRENDE'.** Apuntes y materiales de aprendizaje. Puedes utilizar estos, los del libro, los de clase...
 1. Concepto de las magnitudes: LONGITUD, MASA, CAPACIDAD, SUPERFICIE y VOLUMEN.
 2. INSTRUMENTOS DE MEDIDA.
 3. UNIDADES DE MEDIDA.
 4. ¿CÓMO CONVERTIR UNIDADES DE MEDIDA?
 - Escaleras de conversión.
 - Ábacos de conversión.
 - Tablas / cuadros de conversión
 5. DISTINTAS FORMAS DE EXPRESAR MEDIDAS:
 - A. Forma compleja e incompleja.
 - B. Forma fraccionaria.
- **'AMPLIACIÓN'.** El conocimiento humano es más completo y complejo de lo que te imaginas.
 1. TABLA COMPLETA DE MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DE UNIDADES.
 2. UNIDADES DE MEDIDA 'AMERICANAS'.
 3. UNIDADES DE MEDIDA EN LA ANTIGÜEDAD.
 4. ¿QUÉ ES EL METRO, EL KILO, EL LITRO...?'
 5. CURIOSIDADES y OTROS DATOS.
- **'FUENTES'.** Bibliografía y webgrafía.

JUEGOS, RETOS, ACTIVIDADES, TAREAS.

1. ME MIMO, ME MIDO: mídete, adivina cuánto pesan los demás, 'pasados por agua', 'adivinamos la cantidad restante', '¿cuánta fuerza tengo?... Variante: 'CIRCUITO DE MEDICIÓN' (Ver tarea realizada en 'soluciones').
2. TRABALENGUAS y otros pasatiempos.
3. '¿Y SI ME FICHA LA NBA?'
4. '¿A QUÉ DISTANCIA ESTÁN LAS ESTRELLAS?' (Ver más información en dossier anterior).
5. '¿CUÁNTO PESO EN OTROS PLANETAS?' (Dossier anterior).
6. '¿A QUÉ DISTANCIA VIVO? Aprende a calcular distancias en los mapas y aprende algo importante: 'NO ES LO MISMO DISTANCIA QUE LONGITUD'.
7. '¿QUÉ PASARÍA SI...?' Las medidas nos ayudan a saber qué pasaría en nuestra vida si sucediese...
8. MIDO MI COLEGIO, MIDO MI MUNDO...
9. ---PUESTOS A MEDIR, MEDIMOS EL MUNDO.
10. CUBICO EN METROS CÚBICOS: Calcula el volumen de tu aula, de tu piscina, de tu cuerpo...
11. VUELTA A INFANTIL. Construimos con piezas de construcción y calculamos su volumen.
12. MUCHO MÁS: se pueden medir tantas cosas: tu familia, tu calle, la masa de los coches de tu familia... Te invitamos a descubrir, experimentar y crear. Olvídate del maestro y mide por tu cuenta todo lo que te apetezca. Si tienes dudas, tu maestra o maestro estará encantado en ayudarte.

- En tu libro de texto (si lo tienes) vienen muchas actividades 'chulas'. Atrévete a hacerlas, te divertirás.

* Recuerda los experimentos propuestos en el dossier anterior y crea muchos más.

ME MIMO, ME MIDO.

¿Cuántas magnitudes pues medir de ti?

Te animamos a que te midas. Puedes medir los aspectos que te indicamos o decidir tú los que quieras.

Parámetro a medir	MEDIDA (en metros)	MEDIDA (en centímetros)	MEDIDA (m y cm)	Instrumento de medida
Tu altura				
Anchura de hombros				
Contorno barriga				
Contorno cráneo				
Largo pierna				
Grosor 'dedo gordo'				
Grosor 'dedo chico'				
Largo 'dedo corazón'				
Utiliza las unidades de medida que necesites.	MEDIDA (en kilos)	MEDIDA (en gramos)	MEDIDA (kg y g)	Instrumento de medida
Masa				
Peso (kg o newton)				
Fuerza (que haces con un dinamómetro, en un 'peso' o balanza)				
Temperatura				
Tiempo apnea				

* Más propuestas: ahora por tu cuenta, mide lugares, objetos y personas de tu colegio, de tu casa, en la calle...

A QUE TE ADIVINIO CUÁNTO PESAS SIN PESARTE.

Necesitas a dos personas más y una báscula o 'peso'. El objetivo es **adivinar la masa ('peso') de las dos personas.**

- Súbete encima de la báscula con la persona que no tienes que adivinarle su masa. Anota la masa de los dos.
 - Ahora súbete con la persona a la que vas a adivinar su masa. Anota la masa de los dos juntos.
- Con esos dos datos, **tienes que adivinar la masa de esas personas** (recuerda que la tuya ya la sabes)

'PASADOS POR AGUA'.

Que hace calor, pues utilizamos el agua para aprender.

Con la ayuda de jarras graduadas, vamos a ver la cantidad de agua que contienen algunos recipientes.



Necesitas:

- Barreños, cubos, y cualquier recipiente, pequeño o grande, que puedas rellenar de agua para saber qué capacidad o volumen pueden albergar en su interior.
- Jarras, probetas, vasos u otro recipiente graduado.
- Comprender las unidades de litros, centilitros y mililitros.



- Tener ganas de aprender y de divertirse..., y por supuesto, respetando a los demás, que aunque haga calor no queremos mojarnos.

ANOTA AQUÍ TUS AVERIGUACIONES (se puede hacer en grupos).

Recipiente	MEDIDA (en litros)	MEDIDA (en cl)	MEDIDA (mililitros)	MEDIDA (l y cl / l y ml)	¿Cuánto pesa?

ADIVINAMOS LA CANTIDAD RESTANTE.

Por parejas o grupos. Coged una jarra o recipiente graduado. Llenadlo hasta donde queráis y anotad su capacidad. Ahora echaD parte del agua en otro recipiente graduado y anotad la cantidad que habéis retirado. Tenéis que calcular cuánto queda en el primer recipiente sin mirarlo (calculándolo con operaciones).

Recipiente 1	¿Cuánto echamos en el recipiente 2?	¿Cuánto queda en el recipiente 1?	OPERACIONES

'¿CUÁNTA FUERZA TENGO?'

Es muy fácil. Coge un 'peso' y, sin subirte en él, haz toda la fuerza que puedas. La cantidad que muestre está expresada en 'kg' (salvo que tenga la opción de cambiar de unidad). Pero la fuerza no se mide en 'kg', sino en 'newton', por lo que tienes que multiplicar el valor que te ha dado 'x 9,8', que es la fuerza de la gravedad (o redondeando, 'x 10').

Valor que me ha dado (en kg):

Fuerza, en 'newton' (x9,8 o x10):

¿DÓNDE ESTOY?

Puede que estés ahora mismo en una clase o en una habitación de tu casa, pero, ¿cuánto mide?

Es muy sencillo, piensa, reflexiona, averigua, comparte con compañeras, pregunta a compañeras y rellena esta tabla.

(Lo ideal es que crees tu propia hoja de investigación, y que utilices esta solo de guía).

Vamos a comprobar que las magnitudes están relacionadas entre sí, por una sencilla razón, forman parte de la realidad. Lo que estás aprendiendo es sobre la tú realidad diaria, sobre lo que vives y haces cada día. Compruébalo.

(Nota: vamos a incluir otras transformaciones para cumplir con ese objetivo, pero sobre todo, para tomar conciencia de lo antinatural que es aprender algo que no se necesita).

Mido mi aula de clase.					
	LONGITUD (m)	LONGITUD (cm)	LONGITUD (m y cm)	LONGITUD (km)	LONGITUD (mm)
LARGO					
ANCHO					
ALTO					
SUPERFICIE DE MI AULA DE CLASE (largo · ancho = m ² o cm ² ...) (Despreciamos pilares y demás).					
Superficie en m ²		Superficie en cm ²		Superficie en mm ²	
¿Cómo se hace?					
VOLUMEN DE MI AULA DE CLASE (largo · ancho · alto = m ³ o cm ³ ...) (Despreciamos pilares y demás).					
Superficie en m ³		Superficie en cm ³		Superficie en mm ³	
¿Cómo se hace?					
Si pudiera llenar mi clase de agua, ¿cuántos litros cabrían?					
¿Y cuántos litros de agua?					
Kilolitros:		Centilitros:		Mililitros:	

¿Sabías que 1 m³ de aire pesa aproximadamente 1,2 kg, o lo que es lo mismo, 1 kg y 200 g?

Si sacamos todo los muebles, útiles y personas del aula, ¿cuánto pesa el aire de tu aula?

Masa o "peso" (kg)	Masa o "peso" (g)	Masa o "peso" (kg y g)

Aunque no te lo creas, todo el tiempo hay varias fuerzas actuando sobre ti. Investiga, piensa y calcula que fuerza ejercen sobre ti (aunque el peso y la fuerza se expresan en 'newton', también se admite hacerlo en 'kg').

- La peso o la fuerza de la masa de aire de la clase:

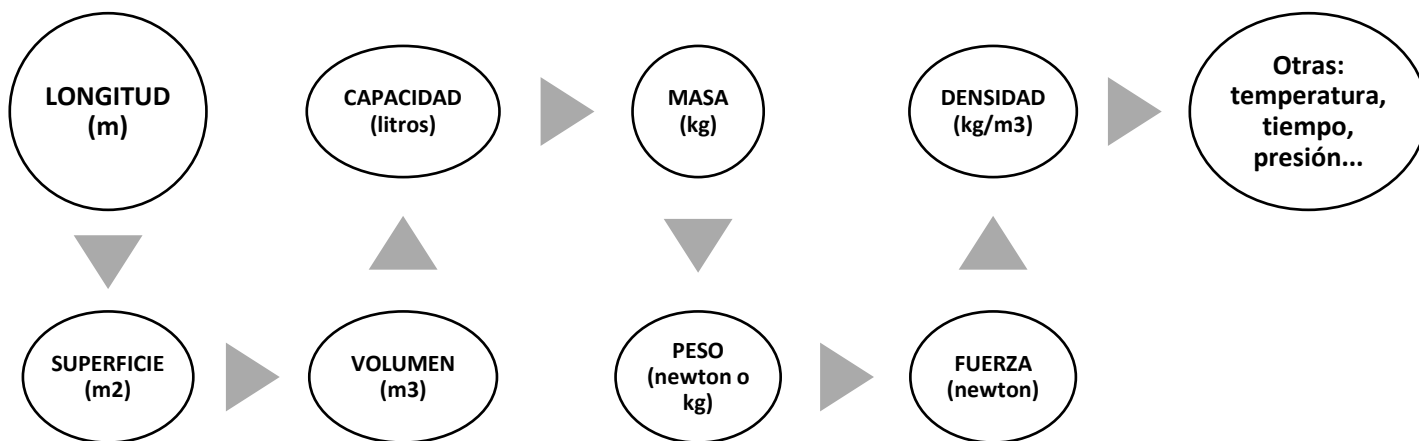
- La fuerza de la gravedad:

¿QUÉ DENSIDAD TIENE EL AIRE DE MI AULA?

La densidad se calcula fácilmente, dividiendo la masa (en kg) entre el volumen (en m³). El resultado se expresa en 'kg/m³'.

¿Cómo se hace?

Sin darte cuenta has utilizado varias magnitudes que están relacionadas.



¿Te atreves a hacer algo parecido con otras estancias del cole? Por ejemplo, hacer un plano del patio del cole, o de cualquier otro sitio. Medir otros lugares del cole o de tu casa.

Te vamos a pedir que crees las 'típicas' escaleras de conversión de unidades para las siguientes magnitudes: LONGITUD, MASA, CAPACIDAD, SUPERFICIE, VOLUMEN, pero dales tu toque personal (inspírate con nuestras ideas).

Recuerda:

1 m ³ =	litros.	1 m ³ =	centilitros.	1 m ³ =	mililitros.
1 dm ³ =	litros.	1 dm ³ =	centilitros.	1 dm ³ =	mililitros.
1 cm ³ =	litros.	1 cm ³ =	centilitros.	1 cm ³ =	mililitros.

TRABALENGUAS

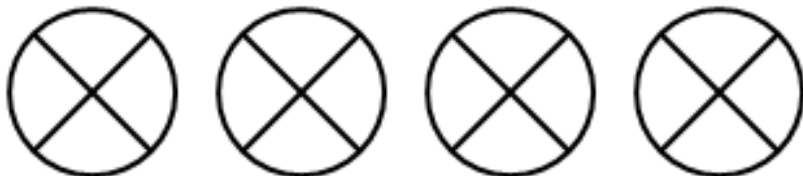
y otros pasatiempos:

1. Si tengo medio kilo de fruta y te doy un cuarto y tú me das tres cuartos de kilo, ¿cuánto tengo?
2. Si en una carrera te queda por recorrer la mitad de la mitad de 1 km, ¿cuánto te falta?
3. ¿Qué pesa más, un kilo y medio de hierro o tres medios kilos de paja?
4. ¿Qué botella está más llena, una con 3 litros y medio u otra con 12 cuartos de litro?
5. Siete kilos y medios de sardinas, a euro y medio el kilo y medio, ¿cuánto cuesta el medio kilo?
6. ¿Cuánto es el doble del doble del doble de un cuarto de litro?
7. Un kilómetro más otro kilómetro, más kilómetro y medio, más medio kilómetro, ¿cuántos metros son?
8. Litro y medio, dos litros y medio, medio litro y un litro, ¿cuántos litros son?
9. Si el triple de kilómetro y medio son cuatro kilómetros y medio, ¿cuánto es el triple de cuatro kilómetros y medio?
10. El triple, del triple, del triple de medio litro, ¿cuántos litros son?

11. Colorea un cuarto (azul), tres cuartos de kilo (rojo), kilo y medio (verde) y kilo y cuarto (amarillo).



12. Raquel se ha comido tres cuartos de tarta, Raúl un cuarto, Sonia la mitad y David una entera. Si había 4 tartas, ¿Han sobrado o no? ¿Cuántos cuartos han sobrado o faltado?



13. ¿Cuántas moscas volando son tres medias moscas más mosca y media?

¿Y SI ME FICHA LA NBA?

¿Sabías que en la NBA la altura de los jugadores se expresa en pies y pulgadas, y su peso en libras?

Pues si te fichan y tienes que jugar allí, tendrás que familiarizarte con estas medidas.

* Esto se debe a que Estados Unidos, junto a Liberia y Birmania son los únicos que no están acogidos al Sistema Internacional de unidades (SI), por lo que tienen sus unidades de medida propias.

1 pie son 30,48 cm (redondeando 30,5 cm). → 1 metro son 3,28 pies.

1 pulgada son 2,54 cm (redondeando 2,5 cm). → 1 cm son 0,39 pulgadas.

1 libra son 453,592 gramos (redondeando 0,45 kg). → 1 kg son 2,20462 libras.



Lo primero que necesitas es saber cuánto mides y cuánto pesas. Luego, tienes que transformarlo.

Mido: m → pies-pulgadas.

Peso: kg → Lbs.



Imagina que cuando te dan la estancia, vives 25 millas del pabellón. Te quedará de cuadros.

Averigua cuántos kilómetros son. (1 milla son 1,61 km. 1 kilómetro son 0,62 millas).

Por cierto, y se te preguntan que a cuántas yardas vives, ¿sabrías expresarlo? (1 yarda = 0,91 m; 1 m = 1,09 yd).

Pero la cosa puede ponerse más intrigante, ya que tendrás que conducir. En España sabes las velocidades permitidas, pero allí se expresan en millas por hora (mi/h), en lugar de 'km/hora'.

España Estados Unidos

Velocidad máxima autopista 120 km/h

Velocidad máxima carretera 100 km/h

Velocidad máxima calles 50 km/h

Y a la hora de echar gasolina, otra historia, ya que la capacidad la miden en 'galones'. Si quieres llenar tu depósito con 50 litros, ¿cuántos galones debes pedir?

(1 galón = 3,7854 litros. 1 litro = 0,26417 galones. Redondea).

¿A QUÉ DISTANCIA ESTÁN LAS ESTRELLAS?



Cuando miras al cielo ves miles de estrellas, pero lo que no te das cuenta es que en realidad hay millones. Muchas de ellas no las ves por la contaminación lumínica de tu pueblo o ciudad. Si las contemplases desde lo alto de una montaña alejada de la civilización, desde el desierto, desde la selva o desde la Antártida, no te creerías lo que verías: UN CIELO LLENO DE PUNTOS BLANCOS.

¡HAY MÁS ESTRELLAS EN EL UNIVERSO QUE GRANOS DE ARENA EN TODO EL PLANETA TIERRA!

Y la mayor parte, aún no se conocen.

ALGUNOS DATOS ASOMBROSOS

- Las estrellas están tan lejos que la luz que ves de ellas hace años que fueron emitidos por la estrella. Es más, podemos ver la luz de una estrella cientos de años después de que esta haya muerto (desaparecido). Eso nos lleva a otra conclusión, todas las estrellas que vemos, no están en ese sitio, están en otro.
- Existen cúmulos con millones de estrellas muy cerca unas de otras.
- Las estrellas nacen, crecen y mueren, como un ser vivo (resumimos sus fases):

Las estrellas nacen...	Crecen...	Envejecen y mueren...	Al morir dejan...
A partir de ingentes cantidades de gases, energía y otros materiales, se crea una gigante roja.	Esta fase varía según la estrella: supergigante azul, supergigante roja, supergigante amarilla...	Se acaban convirtiendo en una enana marrón, una nebulosa planetaria, una supernova...	Una enana blanca, una estrella de neutrones, un agujero negro...

LAS ESTRELLAS MÁS CERCANAS A LA TIERRA SON...

Ranking	1º	2º	3º	4º
Estrella	SOL	PRÓXIMA CENTAURI	ALFA CENTAURI A Y B	ESTRELLA DE BARNARD
Distancia	149.600.000 km	4,24 años luz	4,36 años luz	5,96 años luz

* [Alfa Centauri](#) es un sistema con tres estrellas a casi 4,37 años luz de la tierra.

LOS SISTEMAS DE ESTRELLAS MÁS IMPORTANTES PARA NOSOTROS ESTÁN A ...

Sistema	SIRIO (es un sistema de 3 estrellas en la constelación 'Can mayor')	PLÉYADES (también llamadas 'Siete hermanas'. Es un cúmulo de casi 1000 estrellas en la Constelación de Tauro).	ORIÓN (es una constelación con miles de estrellas y multitud de astros y otros elementos. También se llama 'El Cazador'. También se le da el nombre de 'Cinturón de Orión'.
Distancia	8,58 años luz	450 años luz o más (no se sabe exactamente)	Unos 1500 años luz.

* Nosotros estamos en la galaxia 'Vía Láctea'. La galaxia más cercana es Andrómeda, a 2,5 millones de años luz !!

Y en el Universo hay millones y millones de galaxias, algunas a miles de millones de años luz de nosotros.

Hay muchos más elementos en el Universo: nebulosas, pulsares, quasars, agujeros blancos, meteoritos, cometas...

Para que te hagas una idea: Una nave espacial viajando a la velocidad de un avión comercial, unos 900 km/h, tardaría más de 5 millones de años en llegar a Próxima Centauri.

AHORA CALCULA LAS DISTANCIAS A LA TIERRA DE ESTAS ESTRELLAS, ASTROS, GALAXIAS.

Te advertimos que vas a obtener cantidades monstruosamente grandes.

	Años luz	Kilómetros	¿Cuánto tarda su luz en llegar?
La Luna	1 segundo luz	384.400 km	1 segundo
El Sol	8,5 minutos luz	149.600.000 km	8 min. y 30 s
Proxima Centauri	4,24 años luz		
Alfa Centauri A y B	4,36 años luz		
Estrella de Barnard	5,96 años luz		
Sirio	8,58 años luz		
Pléyades	450 años luz		
Orión	1500 años luz		
Andrómeda	2,5 millones años luz		

* Las medidas están redondeadas para facilitar su expresión y comprensión.

¿QUÉ SON LOS 'AÑOS LUZ' Y PARA QUÉ SIRVEN?

El Universo es tan grande que nuestra mente, al menos de momento, no puede comprenderlo. Son tal la cantidad de estrellas, planetas y otros elementos que escapan a nuestra comprensión. Hay millones de planetas que según la NASA pueden albergar vida, y la existencia de vida inteligente en muchos lugares del Universo es algo que casi ningún científico actual se cuestiona (otro tema, en el que no queremos entrar, es si se conoce o no). Tan claro que hace más de 50 años se empezaron a mandar mensajes al espacio para contactar con otras civilizaciones.

HAY QUE MEDIR EL UNIVERSO.

Si medimos todo lo que conocemos, habrá que medir también el Universo. Pero nuestro sistema de medida no sirve, sus unidades son demasiado pequeñas.

¿Cómo lo podemos hacer entonces? Einstein nos dio una gran pista. La esencia del Universo es la luz, y su velocidad es constante en el espacio (en el vacío). Redondeando, la luz recorre **TRESCIENTOS MILLONES DE METROS EN SOLO UN SEGUNDO (300.000.000 m/s)**.

La gran ventaja de saber convertir medidas es que podemos expresarla en otras unidades más manejables:

Velocidad de la luz:	300.000.000 m/s	300.000 km/s	300 megametros/segundo
----------------------	-----------------	--------------	------------------------

Pero, **¿cuánto recorre la luz en un año?** Para ello, calculamos los segundos que hay en un año:

1 minutos son 60 segundos → 1 hora tiene 60 minutos → 1 día tiene 24 horas → 1 año tiene 365,4 días → Por tanto:
 $60 \times 60 \times 24 \times 365,25 = 31.557.600$ segundos en un año.

Si multiplicamos los kilómetros que recorre en un año por los segundos que tiene un año:

$300.000 \text{ km} \times 31.557.600 \text{ segundos} = 9.467.280.000.000 \text{ km/año}$ (son casi 9 billones y medio de kilómetros un año).

Teniendo en cuenta que habíamos redondeado la velocidad de la luz podemos decir que la luz recorre en un año:

$9.460.730.472.580,8 \text{ km}$, redondeando: **9.460.000.000.000 km**, o sea, **$9,46 \cdot 10^{12} \text{ km}$** .

Pero hasta los años luz se quedan pequeños, por lo que los científicos han creado una medida superior, los PARSECS que equivalen a 3,26 años luz aproximadamente.

De todas formas, por muy rápido que viajásemos, a estas velocidades tardaríamos miles y millones de años en llegar a otras galaxias. Por ello, se utilizan los 'agujeros de gusano' o 'portales dimensionales'.

¿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).

Teóricamente, el peso se expresa en 'newton', pero coloquialmente se confunde con la masa. Vamos a inventar un término intermedio, el "PESOMASA". Este será el peso (dependiendo de la gravedad) pero expresado en unidades de masa.

Así, vamos a calcular cuánto "PESOMASA" tienes en distintos sitios del sistema solar.

Para ello, solo tienes que anotar el valor que podrás averiguar en esta página web: <http://www.traducimos.cl/planet/>

(En realidad, para calcular correctamente tu peso en otros planetas, deberías introducir tu peso en la tierra, que sería 'tu masa · fuerza de gravedad de la Tierra'. O sea, si tengo una masa de 80 kg, mi peso en la Tierra sería: $80 \cdot 9,8 = 784$ N. O sea, que mi masa aquí en la Tierra es de 80 kg pero mi peso es de 784 N. Así que, ¿cómo rellenarías esta tabla? Reflexiona).

Lo primero, anota tu masa y tu peso en la Tierra:

PLANETA	"PESOMASA"	GRAVEDAD PLANETA	PESO REAL PLANETA (masa · gravedad)
LA TIERRA		9,8 m/s ²	
LUNA		1,62 m/s ²	
SOL		273,7 m/s ²	
MERCURIO		3,70 m/s ²	
VENUS		8,85 m/s ²	
MARTE		3,72 m/s ²	
JÚPITER		26,39 m/s ²	
SATURNO		11,67 m/s ²	
URANO		11,43 m/s ²	
NEPTUNO		11,07 m/s ²	
ENANA BLANCA		12.746.648 m/s ²	

¿Qué anotarás aquí, tu peso en estos planetas o tu "PESOMASA" en estos planetas?

IO	EUROPA	GANIMEDES	CALISTO	EL SOL	ENANA BLANCA	EST. DE NEUTRONES
						
Tu peso es	Tu peso es	Tu peso es	Tu peso es	Tu peso es	Tu peso es	Tu peso es
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

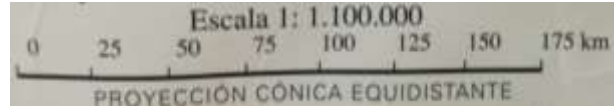
¿Sacas alguna conclusión?

A QUÉ DISTANCIA VIVO...

Coge un mapa. ¿Adónde te gustaría ir?
 Y ese lugar, ¿a qué distancia está de dónde vives?
 ¿No lo sabes? Tranquilo, verás que sencillo es.



Mide la distancia desde donde vives hasta donde quieras ir.



Ahora, utiliza la escala para calcular a que distancia se encuentra cada lugar.
 ¿No sabes cómo se utiliza una escala?
 Es muy fácil.

La escala significa que por cada 1 cm que tú midas en la escala son 1 millón cien mil cm en la vida real. O sea, si lo pasamos a kilómetros (subimos 5 escalones, dividimos entre 10.000):
 1 cm mío son 11 km en la realidad.

Para no andar calculando cada vez, puedes crear una tabla de escalas. Es muy sencilla

¿Cuántos cm mido?	¿Cuántos km son en la realidad?	Tus cálculos
0,5 cm		
1 cm	11 km	
2 cm	22 km	
5 cm	55 km	
10 cm		
15 cm		
20 cm		
25 cm		
30 cm		
40 cm		
50 cm		
60 cm		
70 cm		
80 cm		
90 cm		
100 cm		

*Puedes utilizar esta tabla de registro o crear otra a tu gusto.

Una forma rápida de calcular es sumar cantidades. Por ejemplo si has medido 58 cm y medio, puedes calcularlo directamente o sumar $50 + 5 + 2 + 1$.

Ahora contesta a varias preguntas:

- ¿A qué distancia se encuentra Badajoz?
- ¿A qué distancia se encuentra Madrid?
- ¿A qué distancia se encuentra Barcelona?
- ¿A qué distancia se encuentra La Coruña?
- ¿A qué distancia se encuentra Bilbao?
- ¿A qué distancia se encuentra Valencia?
- ¿A qué distancia se encuentra Murcia?
- ¿A qué distancia se encuentra Valladolid?
- ¿A qué distancia se encuentra Zaragoza?

Crea tus propias preguntas.

Conclusión: Estás calculando la distancia en línea recta, pero si miras un mapa de carreteras o un 'navegador', verás que las distancias son distintas, son superiores, ¿por qué? ¿Te has equivocado al calcular o qué ha sucedido?

¿Es lo mismo distancia que longitud?

** Esta misma experiencia puedes hacerla con distintos mapas (de Europa, del mundo...) Lo único que necesitas es que el mapa tenga escala, un metro o una regla, y tu curiosidad. ¿Te atreves?*

¿QUÉ PASARÍA SI...?

... el NIVEL DEL MAR SUBIESE 100 metros?

...quisieses construir en la superficie de todo tu municipio una figura plana que tuviese 70 km²?

...te montases en bici y pedaleases 50 km en dirección oeste?
¿Y en dirección este?

...cuál sería la densidad de población de tu pueblo si su población aumentase en 2000 personas? ¿Y si disminuyese en 2000 personas?



Ubicación de La Palma del Condado en la provincia de Huelva.

País	España
• Com. autónoma	Andalucía
• Provincia	Huelva
• Comarca	El Condado
Ubicación	37°23'03"N 6°33'06"O
• Altitud	93 msnm
• Distancias	42 km a Huelva 52 km a Sevilla
Superficie	61 km ²
Población	10624 hab. (2016)
• Densidad	174,16 hab./km ²
Gentilicio	Palmerino
Código postal	21700

¿A qué velocidad iría un coche que tarda en llegar de La Palma a Sevilla 1 hora? (Sin tener en cuenta las aceleraciones, la salida y llegada y otros aspectos, solo la distancia y el tiempo).

¿Y si el coche tarda media hora?

¿Qué distancia hay entre Huelva y Sevilla?

MIDO MI COLEGIO, MIDO MI MUNDO...

Con la ayuda de tu maestra o maestro, y colaborando todas las personas de la clase, intentad medir vuestro colegio. Podéis hacerlo a distintos niveles: medir la pista, el pabellón, una clase, la entrada...

El reto es que hagas un plano o croquis a escala de lo que has medido.

Para ello necesitarás un sistema de escalas.



¿Cómo hacer un sistema de escalas?

Te vamos a enseñar una forma muy básica.

Imaginemos que lo vamos a hacer para tu clase.

Imaginemos que mide 9 metros de largo x 6 de ancho.

Pasamos a centímetros: 900 cm x 600 cm.

Ahora lo vamos a trasladar a escala a un folio.

Un folio A4 mide 29,7 cm x 21 cm, pero no vamos a usarlo entero.

Vamos a dejar un espacio para el trabajo más pequeño (un truco para acercarnos a la escala es multiplicar el ancho y el alto por un mismo número a ver cuánto me da. Por ejemplo: $900:30=30$ $600:30=20$. Vemos que necesitamos dividir por algo menos de 30, pues quedaría muy ajustado).

Ya hemos visto que una escala 1:30 nos daría unas medidas muy ajustadas al folio. Vamos a establecer una escala mayor: **1:40**. Ahora calculamos:

Por ejemplo: $900 : 40 = 22,5$ y $600 : 40 = 15$. Si estas fueran las medidas de mi clase, ya sé que tendría que representarla en un folio en esa escala.

Tengo que dividir el largo y el ancho por esa escala. El resultado es el que tengo que aplicar al folio.

¿Y SI TENGO OTRAS MEDIDAS?

Imaginemos que tu clase mide 8,65 m de largo x 6,14 m de ancho.

Aplico la misma fórmula 1:40

$$865 : 40 = 21,625 \text{ cm}$$

$$614 : 40 = 15,35 \text{ cm}$$

Ahora realizo un rectángulo con estas medidas (usa regla, escuadra y/o cartabón...)

También puedes marcar dónde están las ventanas, la puerta..., y hacerlo a escala. Puedes incluirle mesas y sillas.



La calculadora es la gran amiga del aprendizaje y el razonamiento. Nos ahorra trabajo, nos permite verificar rápidamente nuestros descubrimientos...

Ahora, ¿te atreves a hacer lo mismo con la pista polideportiva o con otras estancias del colegio?

LO MÁS... ¿OS ATREVÉIS LA CLASE A HACER UN PLANO DE TODO TU CENTRO (del edificio exterior)? Si es muy alargado utiliza folios unidos.

Por supuesto, para estos proyectos, tendrás que cambiar tu escala (1:100 o 1:200...)

También puedes hacerlo con tu habitación o tu casa. Incluso con tu calle.

PUESTOS A MEDIR, MIDAMOS EL MUNDO.

Utiliza **GOOGLE MAPS**, **GOOGLE EARTH**, **GOOGLE MOON**, **GOOGLE MARS**... para conocer las aplicaciones reales de la medida de longitudes y superficies.

Es una pasada. Podéis descubrirlo en clase.

GOOGLE MAPS: <https://www.google.es/maps/@37.3881677,-6.5516519,15z>

Con google maps puedes visualizar desde las calles de tu colegio al mundo entero.



GOOGLE EARTH: <https://www.google.com/intl/es/earth/>

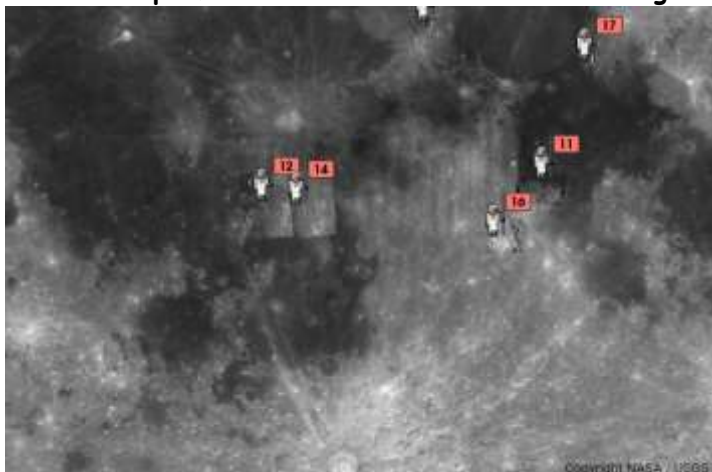
Hay una gran diferencia entre Google Maps y Google Earth. ¡Descúbrela!

Con Google Earth puedes visitar las ciudades en 3D, y hasta despegar en un cohete al espacio.

VIAJA POR TODO EL MUNDO DESDE SU SILLA.

GOOGLE MOON: <https://www.google.com/moon/>

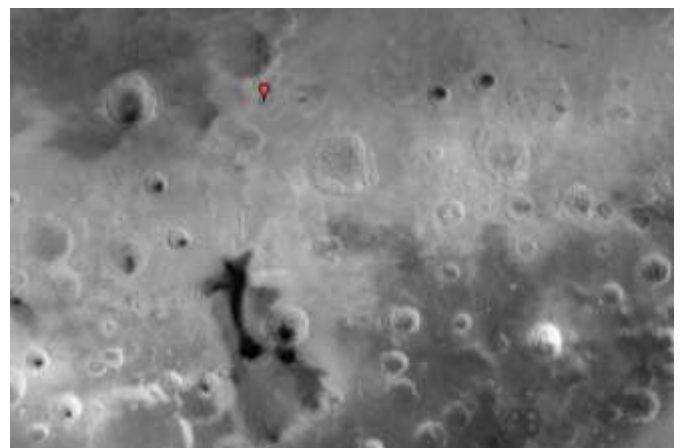
Visita la superficie de la luna. Necesitas saber inglés.



Ojo, se comenta que la NASA tiene algunos sitios 'parcheados'. No obstante, visita la 'cara oculta de la luna', y donde alucinaron los astronautas.

GOOGLE MARS: <https://www.google.com/mars/>

Visita el 'planeta rojo' que en realidad no es tan rojo. Necesitarás tu mejor inglés para ello.





Esta zona es Cydonia, donde se encuentra la famosa 'cara' y las supuestas pirámides.


Pero si una página que gusta a las niñas y niños es esta: <https://www.flightradar24.com/37.22,-3.61/7>

En ella puedes ver TODO EL TRÁFICO AÉREO DE LA TIERRA EN TIEMPO REAL.



 CALIBRATED ALTITUDE
34,975 ft
 GPS ALTITUDE

 **Speed & altitude**

 GROUND SPEED
473 kts
 INDICATED AIRSPEED

¿A qué velocidad va?
¿A qué altura?



En algunas zonas del mundo nunca verás aviones, ¿por qué?

Los aviones se mueven. Mira si hay uno cerca de donde vives. Si es así, mira al cielo y lo verás.




© Adriano Soares-SBCT

LH8264 /GEC8264
Lufthansa Cargo 3D VIEW

FRA FRANKFURT CEST (UTC +02:00)		DKR DAKAR GMT (UTC 00:00)
DEPARTURE		ARRIVAL
SCHEDULED 20:45		SCHEDULED 00:55
ACTUAL 20:49		ESTIMATED 00:14

GREAT CIRCLE DISTANCE: 4,567 KM

1,396 KM 01:41 AGO  3,178 KM IN 03:44

LH8264 - AVERAGE FLIGHT TIME: 05:43

'AUTOPISTAS AÉREAS'. Hay miles de aviones circulando a cualquier hora en el mundo. Además, puedes ver dónde es de día, de noche, anocheciendo, amaneciendo...

A la izquierda, puedes acceder a los datos de cada avión en vuelo. Fíjate que te indican la distancia recorrida y la que le falta y mucho más.

Para saber más sobre MARTE:

- Esta es la página oficial de las imágenes captadas por el 'Robot Curiosity' que se encuentra en Marte fotografiando y cartografiando el planeta: <https://mars.nasa.gov/msl/> . Aunque hay mucha polémica con respecto a estas y otra fotografías (si están manipuladas o no), lo importante es que admires lo que podemos hacer y saber utilizando correctamente las matemáticas, y en este caso, las medidas.

Robot Curiosity.

CUBICO EN METROS CÚBICOS.

***Experimento cuánta longitud, cuánta masa y cuántos litros tienen estas canicas.**

Ideas para calcular el volumen: un paquete de 500 folios, una mochila (aprox), un libro, una persona, una pelota de baloncesto...

VOLVEMOS A INFANTIL.

Vamos a calcular la superficie y el volumen como cuando estábamos en Infantil.

SUPERFICIE.

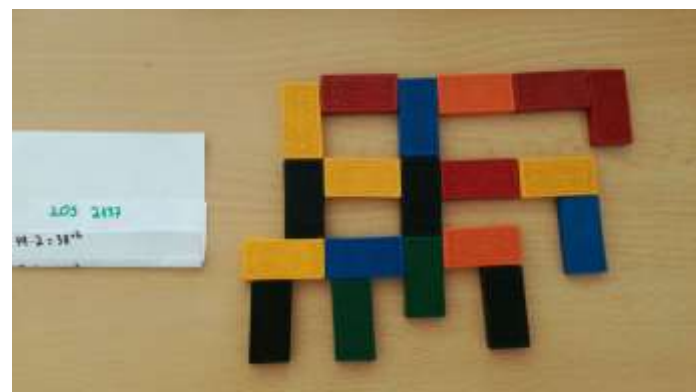
Crea figuras planas con piezas de dominó y calcula su superficie.

Sabes que la superficie se calcula en 'unidades cuadradas' (ud^2).

Cada pieza tiene dos unidades cuadradas, ya que una 'unidad cuadrada' es un 'cuadrado', y un cuadrado se caracteriza por tener los 4 lados y ángulos iguales.



Te mostramos algunas creaciones realizadas por niñas y niños de nuestro colegio.



Ahora te toca a ti. Inventa tus diseños y calcula su superficie.

12. **MUCHO MÁS:** se pueden medir tantas cosas: tu familia, tu calle, la masa de los coches de tu familia... Te invitamos a descubrir, experimentar y crear. Olvídate del maestro y mide por tu cuenta todo lo que te apetezca. Si tienes dudas, tu maestra o maestro estará encantado en ayudarte.

- En tu libro de texto (si lo tienes) vienen muchas actividades 'chulas'. Atrévete a hacerlas, te divertirás.

12. LONGITUD, MASA, CAPACIDAD, SUPERFICIE, VOLUMEN...

1. Concepto de las magnitudes: LONGITUD, MASA, CAPACIDAD, SUPERFICIE y VOLUMEN.
2. INSTRUMENTOS DE MEDIDA.
3. UNIDADES DE MEDIDA.
4. ¿CÓMO CONVERTIR UNIDADES DE MEDIDA?
 - Escaleras de conversión.
 - Ábacos de conversión.
5. DISTINTAS FORMAS DE EXPRESAR MEDIDAS:
 - A. Cuadro de conversión.
 - B. Forma compleja e incompleja.
 - C. Forma fraccionaria.

1. Concepto de LONGITUD, MASA, CAPACIDAD, SUPERFICIE y VOLUMEN.

Lo primero que tenemos que recordar es el concepto de 'medir' y de 'magnitud', vistos en el dossier anterior.

MAGNITUD	Concepto y aclaraciones	Unidad (símbolo)	Múltiplos y submúltiplos
LONGITUD	<p>Es la medición del recorrido que hace un objeto de un punto a otro establecidos (hay muchas definiciones).</p> <p>Es la medida de espacio en 1 dimensión.</p> <p>No es lo mismo distancia y longitud. <i>Por ejemplo</i>, la distancia entre La Palma y Huelva es mayor que la longitud (en línea recta).</p> <p>Consta de diversos parámetros: distancia, altura (alto), largo, ancho, fondo...</p>	metro (m)	Kilómetro, hectómetro, decámetro, decímetro, centímetro, milímetro...
SUPERFICIE (área)	<p>Es la medida de espacios en 2 dimensiones.</p> <p>Surge de multiplicar las dos longitudes (normalmente largo y ancho) de un espacio (de una figura plana, en dos dimensiones).</p> <p>También se llama 'área'.</p>	metro cuadrado (m²)	Kilómetro cuadrado, hectómetro cuadrado, centímetro cuadrado...
VOLUMEN	<p>Es la medida de espacios en 3 dimensiones.</p> <p>Surge de multiplicar las 3 longitudes (largo, ancho o fondo y alto) de un espacio o cuerpo.</p> <p><i>La fórmula para calcularlo depende de cada cuerpo.</i></p> <p>El volumen y la capacidad se refieren a la misma dimensión, lo que pasa es que tienen orígenes distintos. Hoy día, la magnitud oficial es el volumen.</p>	metro cúbico (m³)	Kilómetro cúbico, hectómetro cúbico, decámetro cúbico, decímetro cúbico, centímetro cúbico, milímetro cúbico...
CAPACIDAD	<p>Es la medida de la cantidad de volumen que cabe en un cuerpo o que ocupa ese cuerpo.</p> <p>Desde 1960, esta magnitud quedó fuera del SI. Se admite pero no es oficial.</p>	litro (L / l)	Kilolitro, hectolitro, decalitro, decilitro, centilitro, mililitro...
MASA	<p>Es la medida de la cantidad de materia de un cuerpo.</p> <p>No debe confundirse masa y peso, pues el peso depende de la fuerza de la gravedad. No obstante, se admite su uso coloquial de forma sinónima.</p>	kilogramo (kg)	Tonelada, quintal, hectogramo, gramo , decigramo, miligramo...

Mostramos un esquema resumen sobre los conceptos previos: 'medir', 'magnitud', 'unidad'... (copiado del dossier nº11).



- 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).

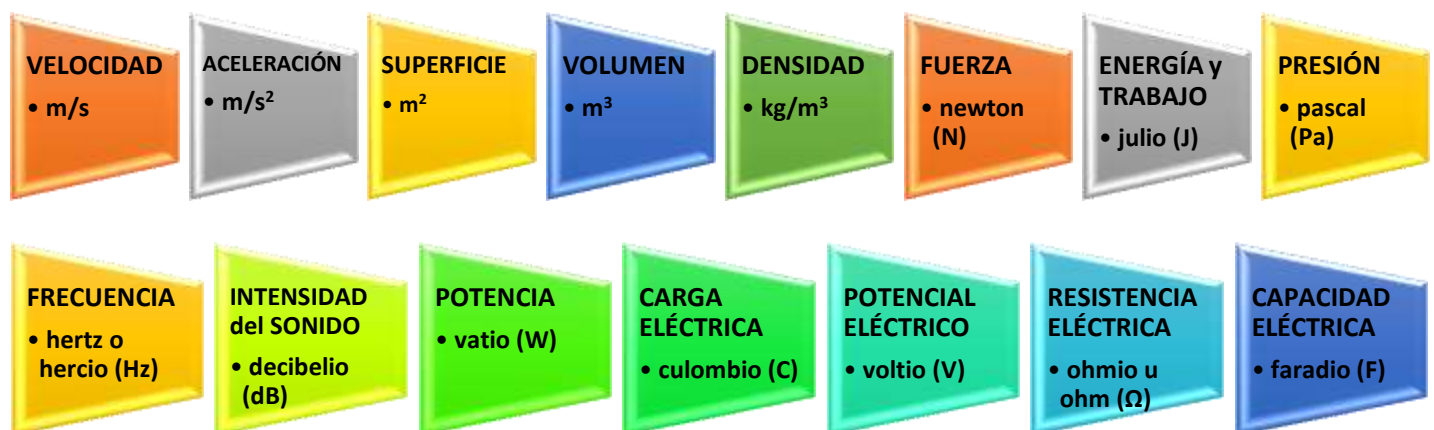
En 1960 se establecieron las **MAGNITUDES BÁSICAS** con sus correspondientes **UNIDADES BÁSICAS**. Actualmente son 7.

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 la **longitud**: **milla**, **pie**, **yarda**, **pulgada**...; para el **volumen**: **galón**...; para la **masa**: **libra**, **onza**, **arroba**...

2. INSTRUMENTOS DE MEDIDA.

Se trata de utensilios, herramientas u objetos para 'medir' diversas magnitudes. Algunos ejemplos son:

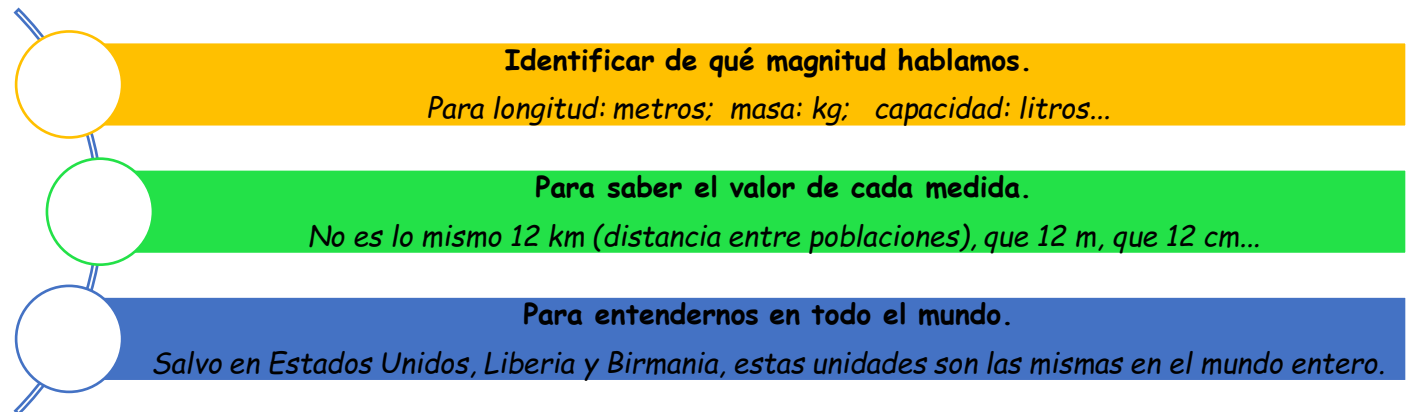
PARA MEDIR LA LONGITUD SUPERFICIE Y VOLUMEN	 Cartabón, transportador de ángulos, escuadra y regla.	 Calibre o pie de rey.	 Micrómetro.	 Escalímetro.
	 Escuadra. Medidor láser.	 Regla, flexómetro y cinta de costura.	 Rueda de medir.	 Metro de carpintero o metro plegable.
	 Peso.	 Peso digital.	 Dinamómetro.	 Balanza.
	 Peso electrónico.	 Báscula antigua.	 Báscula.	
PARA MEDIR LA CAPACIDAD (También sirven para medir el VOLUMEN)	 Distintos tipos de probetas.	 Más probetas.	 Pipetas serológicas (para pequeñas cantidades).	 Caudalímetro (cuenta el agua que gastas en casa).
	 Jarras graduadas.	 Cubo graduado.	 Botes y botellas graduadas.	 Jeringas

Hay muchísimos instrumentos de medida más.

3. UNIDADES DE MEDIDA.

Las unidades de medida son la forma de cuantificar el valor de las magnitudes que medimos.

Necesitamos expresar las medidas de forma que podamos entenderlas todos y sepamos a qué se refieren. Por ello, cumplen varias funciones:



Los expertos han construido un sistema de unidades en el que, a partir de una unidad principal, se le añaden unos prefijos (de origen griego), que multiplican (múltiplos) o dividen (submúltiplos) por '10', por '100' o por '1000' sucesivamente. Te lo mostramos en la siguiente tabla:



* **Nota:** el origen del 'gramo' y 'kilogramo' fue algo confuso. En el caso de la masa, la UNIDAD PRINCIPAL es el KILOGRAMO.. Más información aquí: <https://es.wikipedia.org/wiki/Kilogramo> (ver apartado 'gramo').

PREFIJO	SIGNIFICADO	Para la LONGITUD	Para la MASA	Para la CAPACIDAD o VOLUMEN
UNIDAD PRINCIPAL (se une al prefijo)		METRO (m)	"GRAMO" (g) *	LITRO (l)
KILO-	Significa MIL (la unidad por mil).	KILÓMETRO (km)	KILOGRAMO (kg)	KILOLITRO (kl)
HECTO-	Significa CIENTO (la unidad por cien)	HECTÓMETRO (hm)	HECTOGRAMO (hg)	HECTOLITRO (hl)
DECA-	Significa DIEZ (la unidad por diez).	DECÁMETRO (dam)	DECAGRAMO (dag)	DECALITRO (dal)
Deci-	Significa DÉCIMO (la unidad entre diez).	Decímetro (dm)	Decigramo (dg)	Decilitro (dl)
Centi-	Significa CENTÉSIMO (la unidad entre cien).	Centímetro (cm)	Centigramo (cg)	Centilitro (cl)
Mili-	Significa MILÉSIMO (la unidad entre mil).	Milímetro (mm)	Miligramo (mg)	Mililitro (ml)

Hay más prefijos para múltiplos y submúltiplos de las medidas (ver ampliación): mega, giga, tera..., micro, nano, pico...

¿Qué es el SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)? Fue adoptado a partir de 1960 por todos los países del mundo, excepto Estados Unidos, Liberia y Birmania. En él se establecen las magnitudes y unidades de medida básicas y otras derivadas. Gracias al SI, podemos entender las medidas en todo el mundo. Antiguamente se denominaba Sistema Métrico Decimal.

4. ¿CÓMO CONVERTIR UNIDADES DE MEDIDA?

¿Qué es 'convertir medidas'? Es expresar una misma medida en distintas unidades, o sea, transformarla en otra forma de expresión. Por ejemplo, si mido mi masa, puedo expresarla de distintas formas: 80,2 kg o 80.200 g o 80 kg y 200 g... Puedo hacerlo de muchas formas, pero **siempre expresan la misma medida, la misma cantidad**.

Las unidades de medida de longitud, capacidad y masa siguen el mismo orden. Para entenderlas mejor, las podemos ordenar en una escalera. Si subimos en la escalera, dividimos; y si bajamos, multiplicamos.

BAJAR: multiplicamos por 10 si bajamos 1 escalón; por 100 si bajamos 2 escalones; por 1.000 si bajamos 3 escalones, y así sucesivamente (el número se hace mayor).

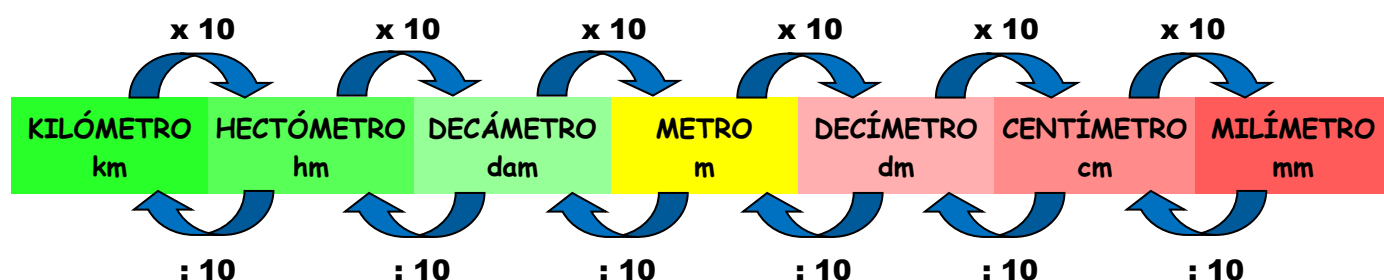
SUBIR: dividimos entre 10 si subimos 1 escalón; entre 100 si subimos 2 escalones; entre 1.000 si subimos 3 escalones, y así sucesivamente (el número se hace menor).

PONEMOS UN '0', o 'CORREMOS LA COMA UN LUGAR a nuestra derecha' por cada escalón que subimos.

QUITAMOS UN '0', o 'CORREMOS LA COMA UN LUGAR a nuestra izquierda' por cada escalón que subimos.

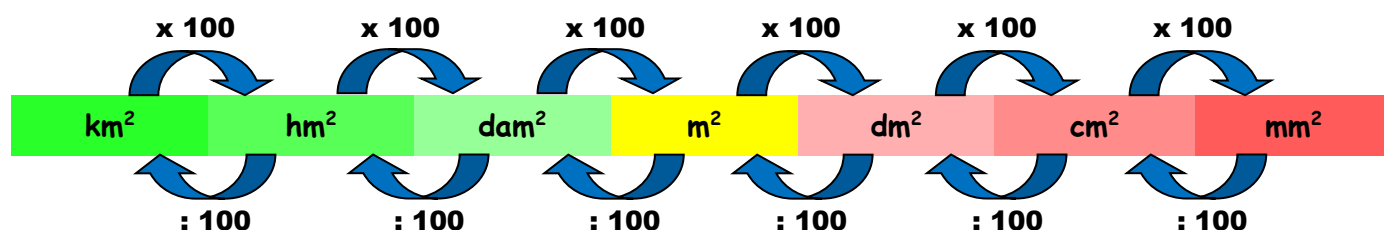
Te vamos a mostrar distintos tipos de 'escaleras', para que utilices el modelo que más te guste.

ESCALERA DE CONVERSIÓN HORIZONTAL PARA MEDIDAS DE LONGITUD.



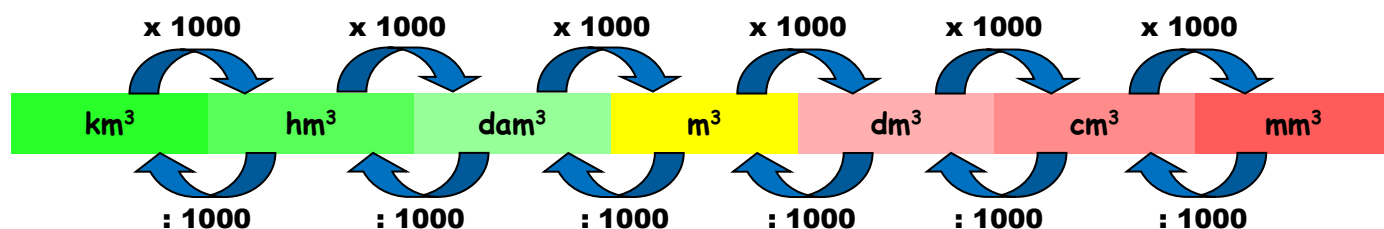
La longitud es una magnitud de 1 dimensión, por tanto, cada 'escalón' vale '10' del anterior.

ESCALERA DE CONVERSIÓN HORIZONTAL PARA MEDIDAS DE SUPERFICIE.



La superficie es una magnitud de 2 dimensiones, por tanto, cada 'escalón' vale '100' del anterior (10x10).

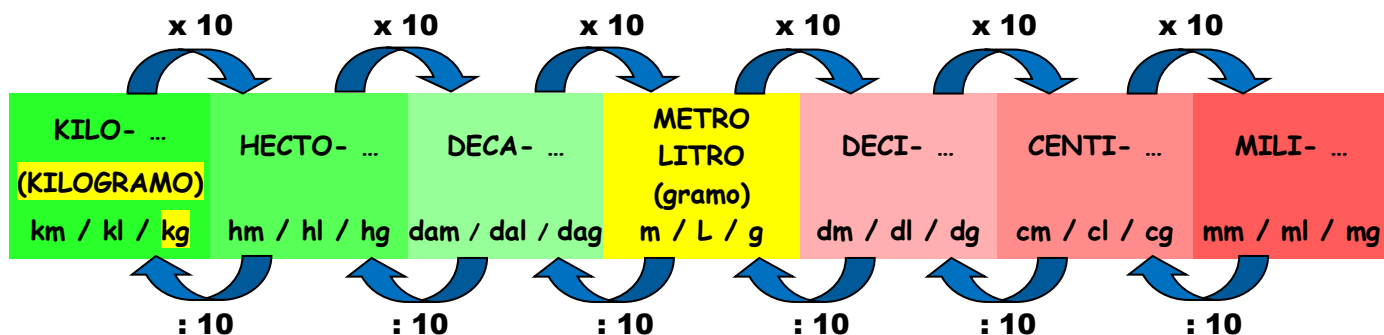
ESCALERA DE CONVERSIÓN HORIZONTAL PARA MEDIDAS DE VOLUMEN.



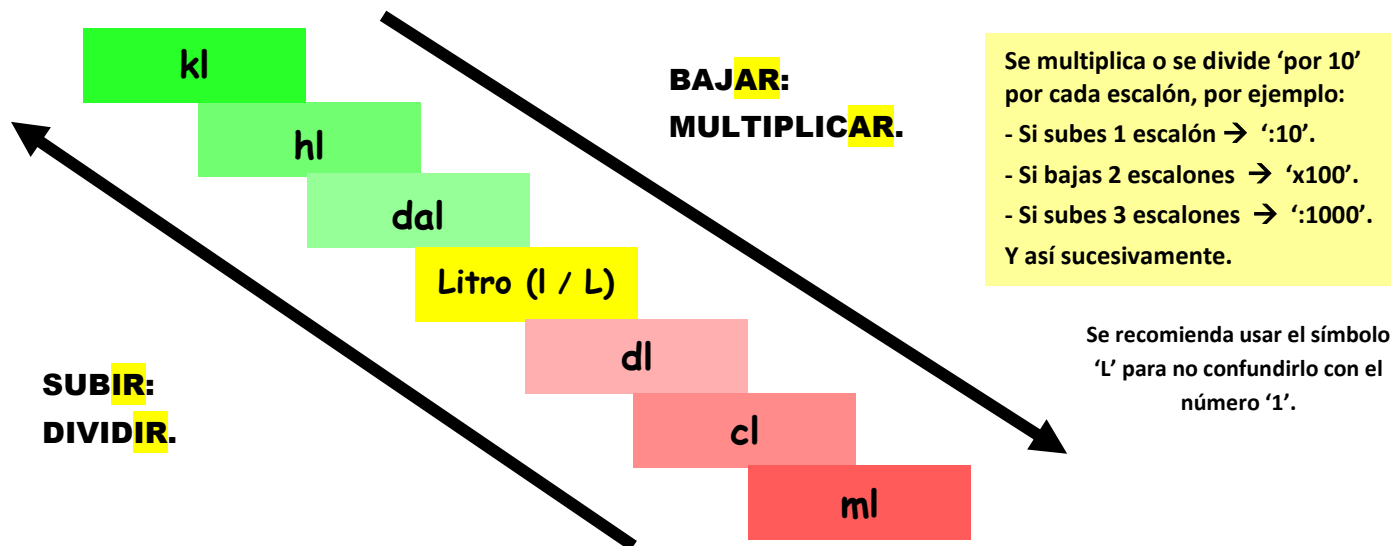
El volumen es una magnitud de 3 dimensiones, cada 'escalón' vale '1000' del anterior (10x10x10).

ESCALERA DE CONVERSIÓN HORIZONTAL PARA MEDIDAS LINEALES: LONGITUD - CAPACIDAD - MASA.

En este modelo de escalera puedes ver que estas 3 magnitudes siguen el mismo proceso. A partir de la unidad principal, sus múltiplos y submúltiplos se construyen de la misma forma (salvo en el caso del kilogramo).



ESCALERA DE CONVERSIÓN HORIZONTAL PARA MEDIDAS DE CAPACIDAD.

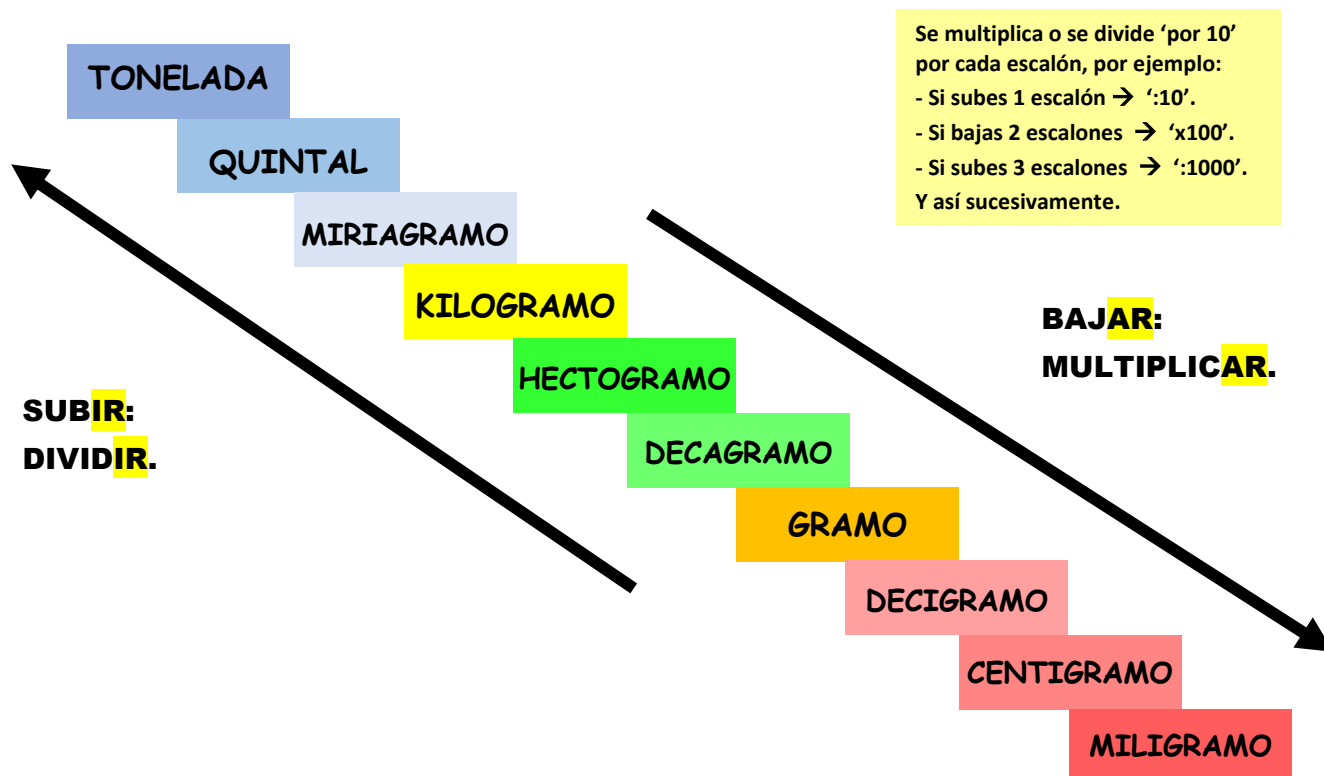


Ejemplos:

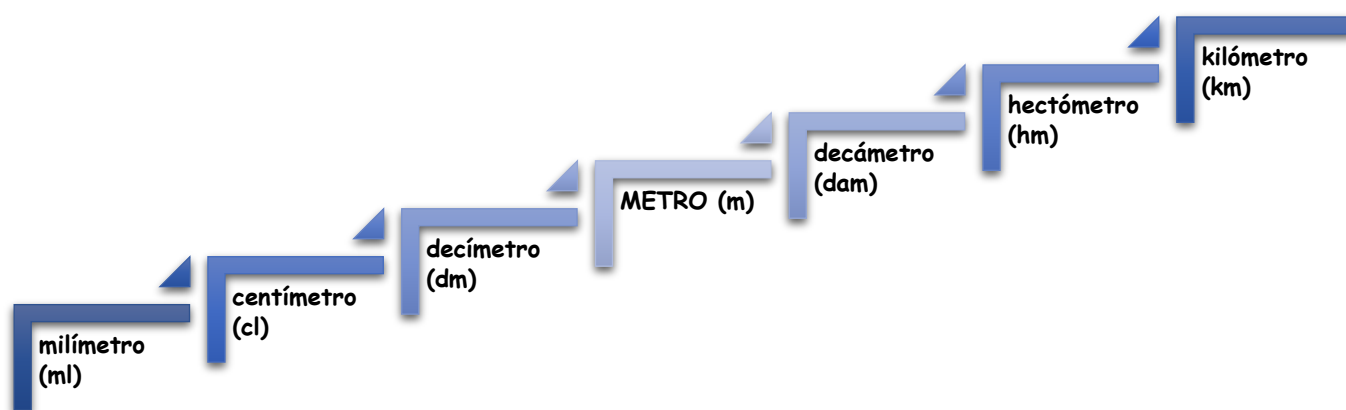
1. **Convertir 5 dal en cl.** → Para ir de *dal* a *cl* tengo que bajar 3 escalones. → Bajar es multiplicar, y 3 escalones serían '3 ceros'. → Entonces haría $5 \times 1000 = 5000$. → Por tanto, **5 dal = 5000 cl** (significa que es la misma cantidad 5 *dal* que 5000 *cl*).
2. **Convertir 400 L en kl.** → Para ir de *L* a *kl* tengo que subir 3 escalones. → Subir es dividir, y 3 escalones serían '3 ceros'. → Entonces $400 : 1000 = 0,4$. → Por tanto, **400 L = 0,4 kl** (significa que es la misma cantidad 400 litros que 0,4 *kl*).

ESCALERA DE CONVERSIÓN HORIZONTAL PARA MEDIDAS DE MASA.

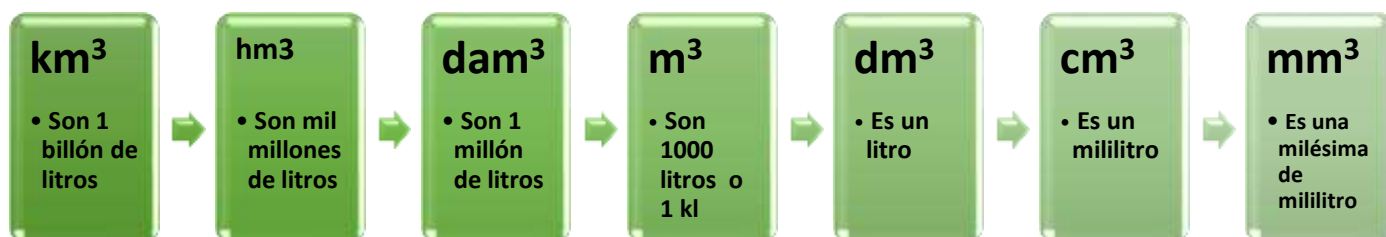
En el caso de las unidades de masa, se utilizan múltiplos hasta la 'tonelada' (que en realidad debería llamarse 'megagramo').



Otro modelo de 'ESCALERA UNIDADES DE LONGITUD'.



Otro modelo de 'ESCALERA UNIDADES DE VOLUMEN'.



UTILIZAR ÁBACOS PARA LA CONVERSIÓN DE MEDIDAS.

Para 'convertir medidas' podemos utilizar otro sistema que llamaremos 'ábacos de conversión de medidas'.

Te mostramos un ejemplo y te explicaremos como usarlo. Verás qué fácil.

kg	hg	dag	g	dg	cg	mg
0,	5	6	0	0	0	0
km	hm	dam	m	dm	cm	mm
0	7	0	9	6	4	0
kl	hl	dal	l	dl	cl	ml
			5	6	4	0

Quiero convertir 0,56 kg a gramos. Para ello, cambio 'la coma' al lugar de los gramos, y tendría 560,000 gramos, o sea, 560 gramos. Por tanto $0,56 \text{ kg} = 560 \text{ g}$.

Si quiero convertirlo a mg, tendría: $560.000 \text{ mg} = 0,56 \text{ kg} = 560 \text{ g}$.

¿Cuántos metros son 709.640 mm? Pues muy fácil. Como quiero conocer los metros, pongo allí 'la coma' y obtengo que...: $709.640 \text{ mm} = 709,640 \text{ m} = 709,64 \text{ m}$.

¿Y cuántos kilómetros son? Lo realizo igual: $0,70964 \text{ km} = 709.640 \text{ mm} = 709,64 \text{ m}$.

¿Cuántos litros y centilitros son 56,4 decilitros? Pues serían 5 L y 640 ml.

** Fíjate que un mismo ábaco podría servirte para las tres magnitudes.*

Y para las magnitudes de SUPERFICIE y CAPACIDAD, ¿haríamos lo mismo?

La técnica sería la misma, pero teniendo en cuenta que ahora estamos ante magnitudes que utilizan la longitud en dos y tres dimensiones respectivamente.

- **SUPERFICIE**. Utiliza la longitud dos veces: $longitud \cdot longitud$, por lo que su unidad son los 'metros cuadrados', por ello, cada escalón vale '100' en lugar de '10'. Para ello utilizaremos el truco de colocar 'dos cifras' en cada casilla.

km ²	hm ²	dam ²	m ²	dm ²	cm ²	mm ²
00	00	00	00	00	90	00

¿Cuántos metros cuadrados son 90 cm²? Pues muy fácil, coloco 'la coma' en los m², y obtengo: $0,0090 \text{ m}^2 = 90 \text{ cm}^2$.

- **CAPACIDAD**. Utiliza la longitud tres veces: $longitud \cdot longitud \cdot longitud$, por lo que su unidad son los 'metros cúbicos', por ello, cada escalón vale '1000' y no '10'. Para ello utilizaremos el truco de colocar 'tres cifras' en cada casilla.

km ³	hm ³	dam ³	m ³	dm ³	cm ³	mm ³
000	000	000	000	000	090	000

¿Cuántos metros cúbicos son 90 cm³? Pues muy fácil, coloco 'la coma' en los m³, y obtengo: $0,0090 \text{ m}^3 = 90 \text{ cm}^3$.

TABLAS DE CONVERSIÓN.

Te queremos mostrar una tabla de conversión para que te ayude a buscar equivalencias entre las distintas unidades.

Es lo mismo 5 km que 5.000 metros. Es lo mismo 1 litro que 100 cl. Es lo mismo 1kg que 1.000 gramos.

Te vamos a mostrar algunas de las conversiones más comunes:

LONGITUD	1 km = 1.000 m	1 hm = 100 m	1 dam = 10 m	10 dm = 1 m	100 cm = 1 m	1.000 mm = 1 m
MASA	1 kg = 1.000 g	1 hg = 100 g	1 dag = 10 g	10 dg = 1 g	100 cg = 1 g	1.000 mg = 1 g
	1 t = 1.000 kg	1 q = 100 kg	1 mag = 10 kg	10 hg = 1 kg	100 dag = 1 kg	1.000 g = 1 kg
CAPACIDAD	1 kl = 1.000 l	1 hl = 100 l	1 dal = 10 l	10 dl = 1 l	100 cl = 1 l	1.000 ml = 1 l

Aclaraciones: t = tonelada (o megagramo); q = quintal métrico; mag = miriagramo.

También se puede usar la tonelada, centitonelada (quintal) y decitonelada (miriagramo).

5. DISTINTAS FORMAS DE EXPRESAR MEDIDAS.

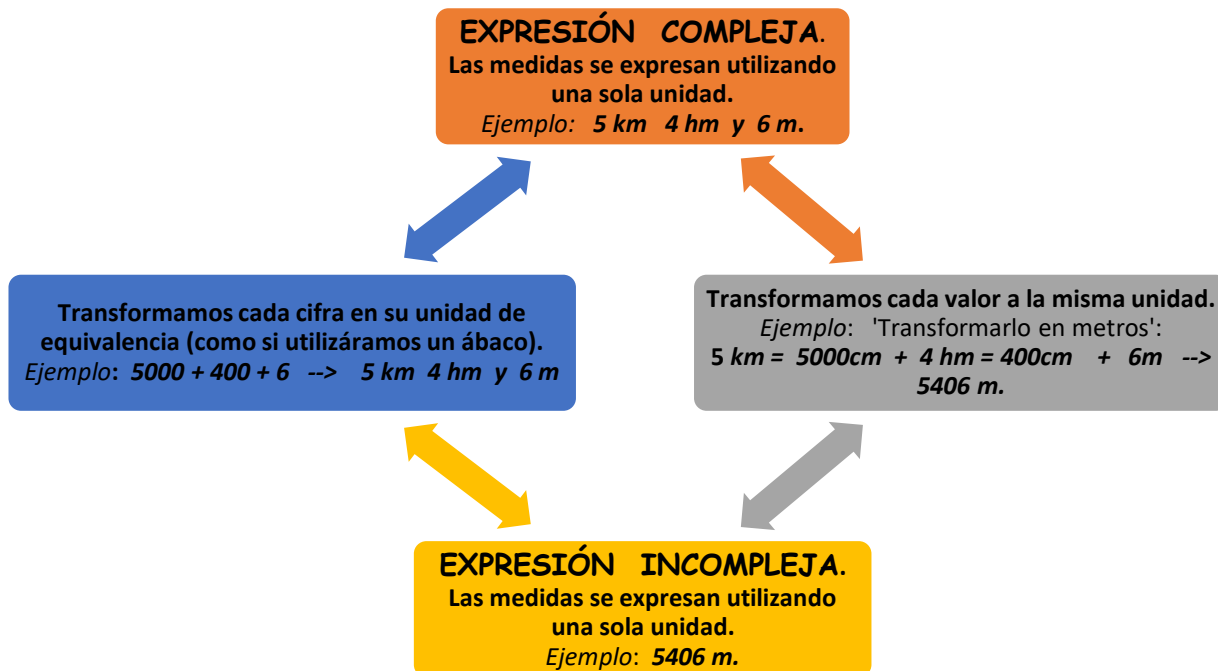
Podemos expresar las medidas de dos formas principales:

- A. FORMA COMPLEJA e INCOMPLEJA.
- B. FORMA FRACCIONARIA.

Ten en cuenta que una medida, si la expresas de forma distinta, es INDICA SIEMPRE LA MISMA CANTIDAD.

A. EXPRESIONES COMPLEJAS E INCOMPLEJAS.

Te lo vamos a explicar de forma resumida en este esquema cíclico.



Te mostramos esta imagen donde se explica de otra forma.

Expresamos longitudes con una sola unidad o con varias unidades

Podemos expresar la longitud del salto de Javier de estas dos formas:

- a) Utilizando una sola unidad:
expresión incompleja: 149 cm
- b) Utilizando dos o más unidades:
expresión compleja: 1 m 49 cm

Para transformar expresiones incomplejas a complejas, y viceversa, se suele utilizar una tabla de unidades.

EXPRESIONES INCOMPLEJAS	km	hm	dam	m	dm	cm	mm	EXPRESIONES COMPLEJAS
149 cm →				1	4	9		← 1 m 4 dm 9 cm
206 m →		2	0	6				← 2 hm 6 m
315 dm →			3	1	5			← 3 dam 1 m 5 dm

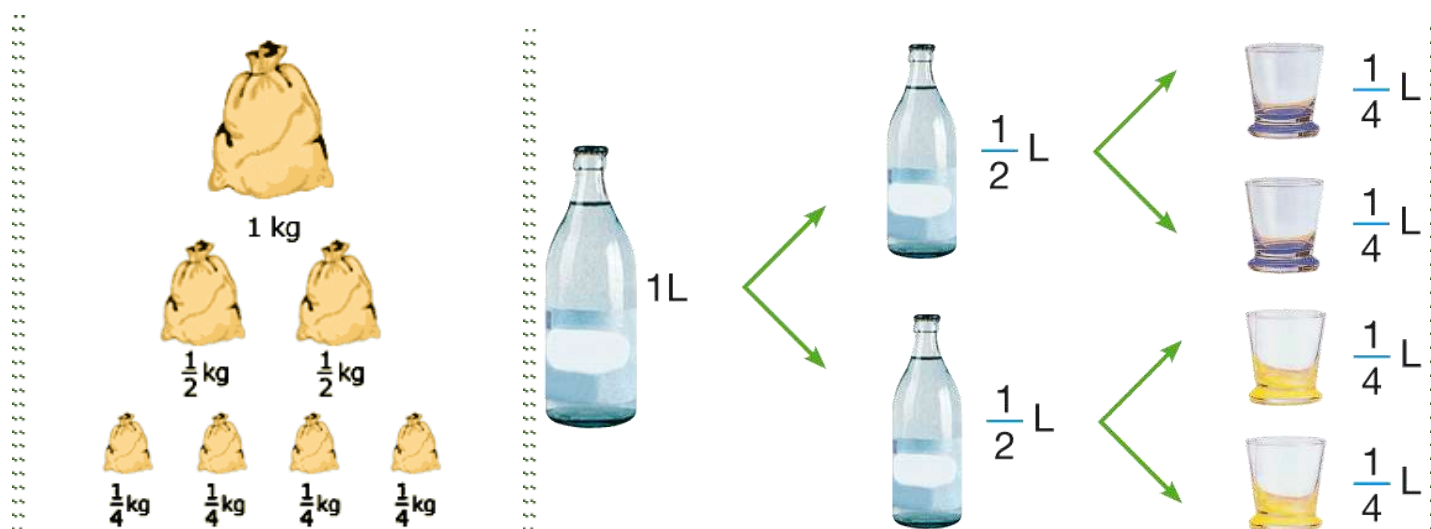
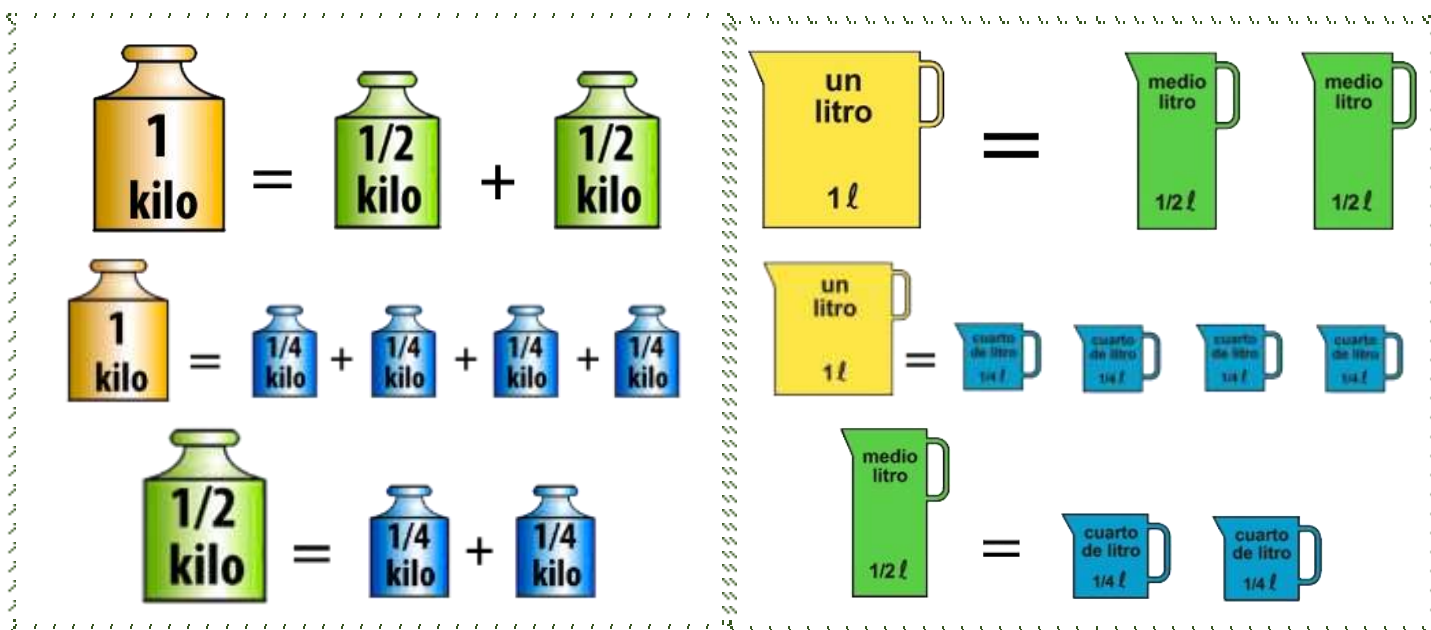
B. FORMA FRACCIONARIA. UN CUARTO, MEDIO, UNO...

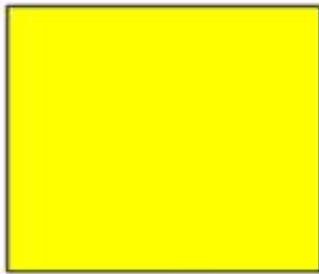
También podemos expresar las medidas en medio metro, un cuarto de kilo, tres cuartos de litro...

Te mostramos un cuadro donde se aprecian las principales equivalencias de medidas:

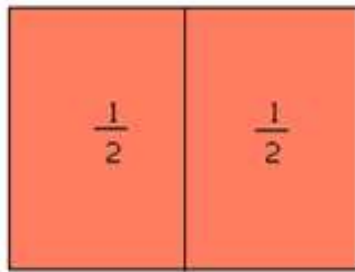
UN CUARTO DE METRO	2,5 dm	25 cm	250 mm	MEDIO METRO	5 dm	50 cm	500 mm
UN CUARTO DE KILO	2,5 hg	25 dag	250 g	MEDIO KILO	5 hg	50 dag	500 g
UN CUARTO DE LITRO	2,5 dl	25 cl	250 ml	MEDIO LITRO	5 dl	50 cl	500 ml
TRES CUARTOS DE METRO	7,5 dm	75 cm	750 mm	METRO Y CUARTO	12,5 dm	125 cm	1.250 mm
TRES CUARTOS DE KILO	7,5 hg	75 dag	750 g	KILO Y CUARTO	12,5 hg	125 dag	1.250 g
TRES CUARTOS DE LITRO	7,5 dl	75 cl	750 ml	LITRO Y CUARTO	12,5 dl	125 cl	1.250 ml
METRO Y MEDIO	15 dm	150 cm	1.500 mm	METRO Y TRES CUARTOS	17,5 dm	175 cm	1.750 mm
KILO Y MEDIO	15 hg	150 dag	1.500 g	KILO Y TRES CUARTOS	17,5 hg	175 dag	1.750 g
LITRO Y MEDIO	15 dl	150 cl	1.500 ml	LITRO Y TRES CUARTOS	17,5 dl	175 cl	1.750 ml

También te vamos a mostrar gráficos y dibujos para que lo entiendas mejor.

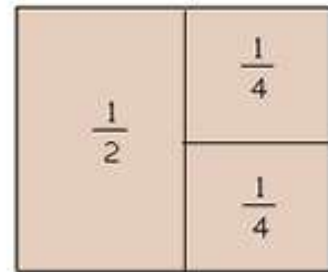




"Este es un tramo de a metro."



"Este sería un tramo de a metro dividido en dos, lo que da medios ($\frac{1}{2}$)."



"Vea usted cómo al dividir un medio ($\frac{1}{2}$), se obtienen cuartos ($\frac{1}{4}$)."



un kilo



medio kilo



un cuarto de kilo



1 kilo = 2 medios kilos



1 kilo = 4 cuartos de kilo



AMPLIACIÓN.

El conocimiento humano es más completo y complejo de lo que te imaginas.

ÍNDICE

1. TABLA COMPLETA DE MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DE UNIDADES.
2. MUCHO MÁS SOBRE LA LONGITUD (y la SUPERFICIE).
3. MUCHO MÁS SOBRE LA MASA.
4. MUCHO MÁS SOBRE LA CAPACIDAD y EL VOLUMEN.
5. CURIOSIDADES y OTROS DATOS.

1. TABLA COMPLETA DE MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS DE UNIDADES.

En las escaleras de conversión hemos visto una serie de unidades de medida, pero realmente, la unidad principal de cada magnitud se puede combinar con todos los prefijos de múltiplos y submúltiplos del Sistema de Numeración para construir nuevas unidades de medida. Te lo mostramos en la siguiente tabla.

Prefijo	Símbolo	Valor	LONGITUD	MASA	CAPACIDAD ⁽¹⁾
yocto	Y	$10^{-24} = 0,0000000000000000000001$	yoctómetro (ym)	yoctogramo (yg)	yoctolitro (yl)
zepto	Z	$10^{-21} = 0,0000000000000000000001$	zeptómetro (zm)	zeptogramo (zg)	zeptolitro (zl)
atto	a	$10^{-18} = 0,000000000000000001$	attómetro (am)	attogramo (ag)	attolitro (al)
femto	f	$10^{-15} = 0,0000000000000001$	femtómetro (fm) ⁽⁵⁾	femtogramo (fg)	femtolitro (fl)
pico	p	$10^{-12} = 0,000000000001$	picómetro (pm)	picogramo (pg)	picolitro (pl)
nano	n	$10^{-9} = 0,000000001$	nanómetro (nm)	nanogramo (ng)	nanolitro (nl)
micro	μ / mc ⁽²⁾	$10^{-6} = 0,000001$	micrómetro (μm)	microgramo (μg)	microlitro (μl)
mili	m	$10^{-3} = 0,001$	milímetro (mm)	miligramo (mg)	mililitro (ml)
centi	c	$10^{-2} = 0,01$	centímetro (cm)	centigramo (cg)	centilitro (cl)
deci	d	$10^{-1} = 0,1$	decímetro (dm)	decigramo (dg)	decilitro (dl)
-	-	$10^0 = 1$	metro (m)	gramo (g) ⁽³⁾	litro (L / l)
deca	da	$10^1 = 10$	decámetro (dam)	decagramo (dg)	decalitro (dl)
hecto	h	$10^2 = 100$	hectómetro (hm)	hectogramo (hg)	hectolitro (hl)
kilo	k	$10^3 = 1000$	kilómetro (km)	kilogramo (kg)	kilolitro (kl)
miria	ma	$10^4 = 10.000$	miriámetro (mam)	miriagramo (mag) quintal (q)	mirialitro (mal)
mega	M	$10^6 = 1.000.000$	megámetro (Mm)	megagramo (Mg) ⁽⁴⁾	megalitro (Ml)
giga	G	$10^9 = 1.000.000.000$	gigámetro (Gm)	gigagramo (Gg)	gigalitro (Gl)
tera	T	$10^{12} = 1.000.000.000$	terámetro (Tm)	teragramo (Tg)	teralitro (Tl)
peta	P	$10^{15} = 1.000.000.000.000$	petámetro (Pm)	petagramo (Pg)	petalitro (Pl)
exa	E	$10^{18} = 1.000.000.000.000.000$	exámetro (Em)	exagramo (Eg)	exalitro (El)
zetta	Z	$10^{21} = 1.000.000.000.000.000.000$	zettámetro (Zm)	zettagramo (Zg)	zettalitro (Zl)
yotta	Y	$10^{24} = 1.000.000.000.000.000.000.000$	yottámetro (Ym)	yottagramo (Yg)	yottalitro (Yl)

⁽¹⁾ Aunque hemos incluido a las unidades de capacidad (litro...), en SI no las reconoce como oficial, y los múltiplos y submúltiplos aquí indicados no se consideran válidos, aunque se acepta su uso de forma no oficial.

⁽²⁾ 'Micro' también se puede representar con el símbolo 'mc': mcm (micrómetro); mcg (microgramo); mcl (microlitro).

'Micra': es una expresión no oficial utilizada para la unidad de masa. Teóricamente debería ser equivalente a 'micro', pero en muchos ámbitos se utiliza coloquialmente para referirse al decigramo.

⁽³⁾ Aunque la unidad de masa oficial es el 'kilogramo', se utiliza el término 'gramo' para la construcción de todas sus unidades.

⁽⁴⁾ El 'megagramo' se conoce normalmente como 'tonelada'.

⁽⁵⁾ El 'femtómetro' era conocido como 'fermi' en el Sistema Métrico.

• Es importante resaltar que cuando los prefijos se combinan con la palabra 'metro', la palabra resultante se pronuncia como esdrújula; sin embargo, cuando se combina con 'gramo' se sigue pronunciando como llana.

2. MUCHO MÁS SOBRE LA LONGITUD (y la SUPERFICIE).

Queremos explicarte muchas cosas de las medidas de longitud que te gustarán.

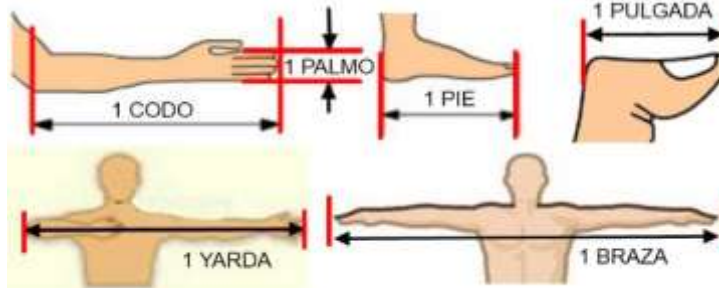
¿Sabías que en la antigüedad se utilizaron muchas unidades relacionadas con el cuerpo humano?

CODO: longitud del antebrazo hasta la punta de los dedos.

YARDA: (varía según la cultura) distancia desde un codo hasta la punta de los dedos del brazo, con los brazos extendidos horizontalmente, o bien: distancia desde la nariz hasta la punta de los dedos (con el brazo extendido).

PASO: distancia de un paso humano.

PALMO: (palma de la mano) longitud de anchura de los cuatro dedos de la mano extendidos.



<https:// analisisdecircuitos1.wordpress.com/parte-1-circuitos-resistivos/capitulo-2-sistemas-de-unidades/>

PIE: longitud de un pie.

PULGADA: ancho de un pulgar.

BRAZA: distancia de punta a punta de los dedos con los brazos abiertos y extendidos horizontalmente.

CUARTA: distancia entre la punta del dedo pulgar (gordo) hasta el meñique (chico) con la mano extendida.

* A veces se utilizó el palmo con el mismo concepto que la cuarta.

DEDO: anchura del dedo índice.

PERO HAY MÁS UNIDADES DE MEDIDA ANTIGUAS.



VARA: distancia de una rama de madera de un tamaño determinado.



LEGUA: distancia que recorre una persona o caballo en una hora (según la región).



MILLA: en la antigua Roma equivalía a 1000 pasos (la distancia recorrida por una legión romana al dar 1000 o 2000 pasos, la cantidad variaba según la fuente).

ESTADIO: 8 millas.

Cada civilización antigua estableció una longitud determinada y fija para cada una de estas unidades de medida. Lo que ocurría es que, aunque las unidades estaban perfectamente establecidas, variaban de una zona a otra. *Por ejemplo, un palmo, un paso, o un codo podía variar de longitud de un pueblo a otro situado a pocos kilómetros.*

Elo hizo que se tuviera que crear un sistema de unidades fijo para todos, o casi todos, los países.

En **1670**, se creó la primera definición de una unidad común, aunque no se le llamó exactamente 'metro' (por **Gabriel Mouton**, un astrónomo francés). Lo estableció como 'un minuto de arco de un meridiano de la Tierra'.



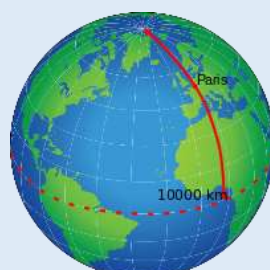
(1) Los **paralelos** terrestres son las circunferencias paralelas a la que pasa por el ecuador de la Tierra. Cada punto de estas circunferencias está a la misma distancia de los polos terrestres.

(2) Los **meridianos** son los semicírculos máximos del globo terrestre que pasan por los Polos Norte y Sur.

En **1790** (aproximadamente), se definió el 'metro' como 'la diezmillonésima parte de la distancia del Polo Norte hasta el ecuador, a lo largo del meridiano que pasa por **Dunkerque y Barcelona**'.

(Esta distancia se creía antiguamente que era el equivalente a 10.000 km, por ello se estableció dicha distancia).

Además, se establecieron múltiplos y submúltiplos utilizando el Sistema de Numeración Decimal, con lo que cada múltiplo o submúltiplo vale '10 veces' el anterior. De esta forma se creó el **SISTEMA MÉTRICO DECIMAL**.



En **1889** se crearon unos patrones de platino e iridio que representaban al metro.



En **1960** se creó el Sistema Internacional de Unidades, que es el que se utiliza actualmente. Allí se definió el metro como 'la distancia que recorre la luz en el vacío durante un intervalo de **1/299.792.458 de segundo**' (en realidad, 1 segundo : los metros que recorre la luz en el vacío en un segundo).

Lo más curioso es que la longitud que se le dio en 1790 y en 1960 es exactamente igual, a pesar de que la referencia que se utilizó es muy distinta.

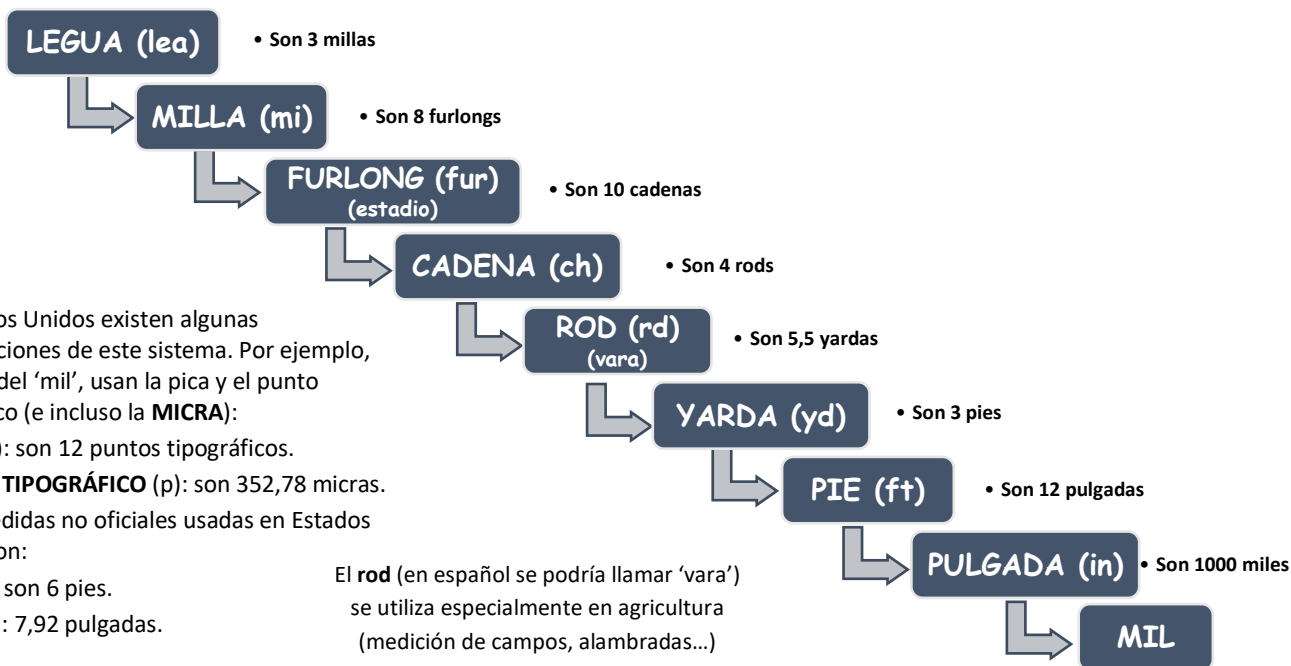
La razón es que la luz recorre 299.792.458 metros en un segundo y si el intervalo es 1:299.792.458, al realizar la operación nos da '1', o sea '1 metro'.

El SI lo único que hizo en 1960 es reformular la definición de 'metro', ya que utilizó la medida que ya se había creado previamente.

Actualmente se utilizan las unidades recogidas en el SI, pero hay países que no están acogidos a él (Estados Unidos, Liberia y Birmania). Vamos a ver qué unidades se usan en ESTADOS UNIDOS (en otros países de lengua y cultura inglesa, también se usan, pero las unidades oficiales son las del SI).

SISTEMA ANGLOSAJÓN DE UNIDADES: 'USADO EN ESTADOS UNIDOS'.

Su escalera de unidades de medida de longitud sería la siguiente.



LEGUA (lea) / league	MILLA (mi) / mile	FURLONG (fur)	CADENA (ch) / surveyor chain	ROD (rd)	YARDA (yd) / yard	PIE (ft) / foot	PULGADA (in) / inche	MIL
4,828032 km	1,609344 km	201,168 m	20,1168 m	5,0292 m	0,9144 m	30,48 cm	2,54 cm	0,0254 mm

Redondeando tendríamos:

Son 4,83 km	Son 1,61 km	Son 201,17 m	Son 20,117 m	Son 5,029 m	Son 0,91 m	Son 30,5 cm	Son 2,54 cm	Son 0,0254 mm
-------------	-------------	--------------	--------------	-------------	------------	-------------	-------------	---------------

Te mostramos una tabla resumen con las equivalencias redondeadas:

1 legua = 4,83 km	2 leguas = 9,656 km	5 leguas = 24,14 km	1 km = 0,207 leguas	2 km = 0,414 km	5 km = 1,036 km
1 milla = 1,61 km	2 millas = 3,22 km	5 millas = 8,05 km	1 km = 0,62 millas	2 km = 1,24 millas	5 km = 3,107 millas
1 yarda = 0,914 m	2 yardas = 1,83 m	5 yardas = 4,57 m	1 m = 1,09 yardas	2 m = 2,187 yardas	5 m = 5,47 yardas
1 pie = 30,5 cm	2 pies = 60,96 cm	5 pies = 152,4 cm	1 cm = 0,033 pies	2 cm = 0,066 pies	5 cm = 0,164 pies
1 pulgada = 2,54 cm	2 pulgadas = 5,08 cm	5 pulgadas = 12,7 cm	1 cm = 0,39 in	2 cm = 0,79 in	5 cm = 1,97 in

Cuadro resumen: equivalencia de unidades del 'Sistema Anglosajón de unidades'.

1 legua	3 millas	24 furlong	240 cadenas	960 rods	5280 yardas	15 840 pies	190 080 pulgadas	1,9008x10 ⁸ miles	4,828032 km
1 milla	8 furlongs	80 cadenas	320 rods	1 760 yardas	5 280 pies	63 360 pulgadas	6,336x10 ⁷ miles	1,609344 km	
1 furlong (estadio)	10 cadenas	40 rods	220 yardas	660 pies	7 920 pulgadas	7,92x10 ⁶ miles	201,168 m		
1 cadena	4 rods	22 yardas	66 pies	792 pulgadas	792 000 miles	20,1168 m			
1 rod (vara)	5.5 yardas	16,5 pies	198 pulgadas	198 000 miles	5,0292 m				
1 yarda	3 pies	36 pulgadas	36 000 miles	0,9144 m					
1 pie	12 pulgadas	12 000 miles	30,48 cm						
1 pulgada	1 000 miles	2,54 cm							
1 mil	0,0254 mm								

Más información sobre el 'Sistema anglosajón de unidades':

https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_anglosaj%C3%B3n_de_unidades y en: https://es.wikipedia.org/wiki/Unidades_tradicionales_de_Estados_Unidos

SISTEMA NÁUTICO DE UNIDADES.

Para la navegación y la náutica se utilizan unidades que, en gran media, derivan del sistema anglosajón. Te las mostramos a continuación:

'UNIDAD NÁUTICA'	Equivalencia en el SI	OTRAS EQUIVALENCIAS 'NÁUTICAS'					
GRADO DE LATITUD	Son 11,0996 km	20 leguas n.	60 millas n.	607,5 cables	60.750 fathoms	121.500 yardas	364.500 pies
LEGA NÁUTICA	Son 5.558 m	3 millas náuticas	30,375 cables	3.037,5 fathoms	6.075 yardas	18.225 pies	
MILLA NÁUTICA	Son 1.852 m		10 cables	1.012,6859 fathoms	2.025,372 yardas	6.076,115 pies	
CABLE	Son 182,88 m			100 fathoms	200 yardas	600 pies	
FATHOM (BRAZAS INGLESAS)	1,8288 m				2 yardas	6 pies	
YARDA	0.9144 m					3 pies	

* El **nudo** es una unidad de velocidad. Equivale a

UNIDADES ASTRONÓMICAS.

Para medir y expresar las distancias entre distintos astros y elementos astronómicos es necesario otro tipo de unidades, debido especialmente a dos motivos: las longitudes (distancias) son en la mayoría de ocasiones enormemente grandes, y porque el sistema de referencia está basado en realidades astronómicas.

Un aspecto a tener en cuenta es que cualquier distancia entre astros es relativa, por tres razones:

1. Todos los astros del Universo están en continuo movimiento, con respecto a sí mismos y con respecto a los demás. Es posible que hayas escuchado que las estrellas no se mueven, que son los planetas los que giran a su alrededor. Esto no es así. Todas las estrellas se mueven. Muchas lo hacen respecto a sí mismas y otras, como el Sol se mueven ya que el Sistema Solar y nuestra galaxia se mueven.
2. Aunque hay astros que en un periodo de años, siglos e incluso milenios pueden mantener la misma distancia con otros, la rotación de alguno de ellos hace que dicha distancia vaya cambiando. Por ejemplo, la distancia entre la Tierra y el Sol se mantiene constante (aunque no totalmente), pero en el solsticio de diciembre está más cerca del Sol que en el solsticio de junio.
3. El Universo está en continuo cambio, expandiéndose. Las galaxias se acercan entre sí, otras se alejan, otras crecen, otras menguan... Son cambios que conllevan años, siglos e incluso milenios y millones de años. Las estrellas y constelaciones que ves ahora en el cielo no estaban en el mismo lugar hace unos miles de años.

Unidad astronómica (UA)	Es la distancia promedio entre la Tierra y el Sol.	149.597.900 km
AÑO LUZ (ly)	Distancia que recorre la luz en un año (en un segundo recorre casi 300.000 km).	9.460.528.404.880 km
PÁRSEC (pc)	Son 3,261635997... años luz.	30.856.800.000.000 km

En sentido estricto **pársec** se define como la distancia a la que una unidad astronómica (ua) subtende un ángulo de un segundo de arco (1"). En otras palabras, una estrella dista un pársec si su paralaje es igual a 1 segundo de arco entre el Sol y la Tierra.

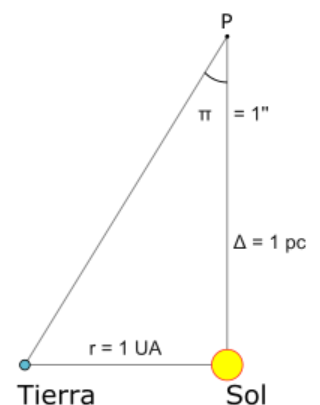
De la definición resulta que:

$$1 \text{ pársec} = 206265 \text{ ua} = 3,2616 \text{ años luz} = 3,0857 \times 10^{16} \text{ m}$$

Múltiplos del parsec:

- **kilopársec (kpc)**: mil pársecs, 3262 años luz.
- **megapársec (Mpc)**: un millón de pársecs, distancia equivalente a unos 3,26 millones de años luz.
- **gigapársec (Gpc)**: mil millón de pársecs, distancia equivalente a unos 3262 millones de años luz.
- **terapársec (Tpc)**: un billón de pársecs, distancia equivalente a unos 3,26 billones de años luz.

Fuente: <https://es.wikipedia.org/wiki/P%C3%A1rsec>



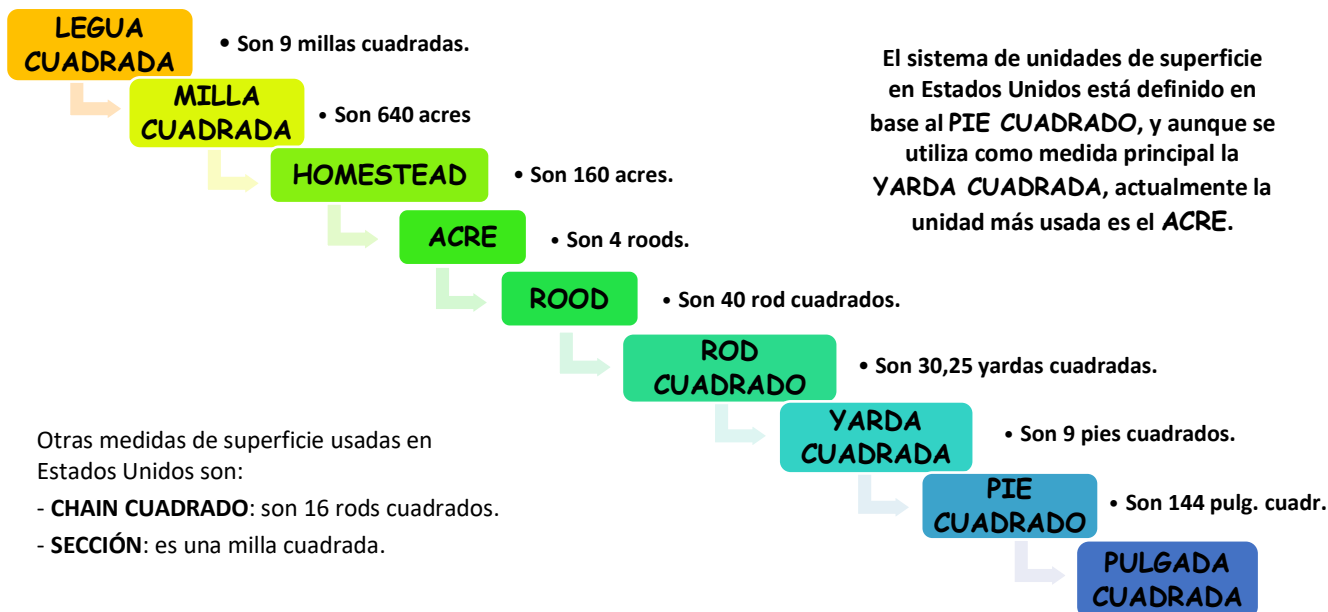
OTRAS UNIDADES NO OFICIALES USADAS EN EL MUNDO.

Citamos algunas unidades de longitud utilizadas en ámbitos muy específicos:

- **ångström (Å)**, equivalente a 10^{-10} m o 100 pm es utilizado en espectroscopia para medir la longitud de onda de los rayos X.
- **unidad X**, se utiliza en la medición de la longitud de onda de rayos X y rayos gamma. Equivale a unos 100 fm (femtómetros).

UNIDADES de SUPERFICIE del SISTEMA ANGLOSAJÓN.

Las unidades de superficie del Sistema Anglosajón se organizan de la siguiente forma (aunque existen variaciones según la zona y el uso, añadiéndose unidades no oficiales y en ciertos casos, suprimiendo algunas oficiales):



Cuadro resumen de las unidades de medida de superficie anglosajonas.

unidad	En inglés	símbolo	Equivalencia en el SI	Equivalencias
SURVEY TOWNSHIP	survey township	TWP	93,23993 km ²	4 lea ² / 36 mi ² No es unidad oficial pero se usa.
LEGUA CUADRADA	square league	lea ² / sq lea	23,309892993024 km ²	9 mi ²
MILLA CUADRADA	square mile	mi ² / sq mi	2,589988110336 km ²	640 acres o 4 homesteads También llamada SECCIÓN.
HOMESTEAD	homestead	hs	64,7497027584 hm ² o ha	160 acres Es una unidad antigua, usada a veces.
ACRE	acre	ac	4046,8564224 m ²	4 roods / 10 ch ² / 43560 ft ² Unidad más usada
ROOD	rood	rd ²	1011,7141056 m ²	40 rd ² Equivale a un rectángulo de lados: 1 furlong x 1 rod.
CHAIN CUADRADO	square chain	ch ² / sq ch	404,6873 m ²	Son 16 rd ² No se suele usar como unidad oficial
ROD CUADRADO	square rod	"rd ² / sq rd	25,29285264 m ²	30,25 yd ² También llamado pole y perch.
YARDA CUADRADA	square yard	yd ² / sq yd	0,83612736 m ²	9 ft ²
PIE CUADRADO SURVEY	square feet	ft ² / sq ft	929,03041 cm ²	Son 144 in ² El "pie survey" es distinto al "international"
PULGADA CUADRADA	square inche	in ² / sq in	6,4516 cm ²	

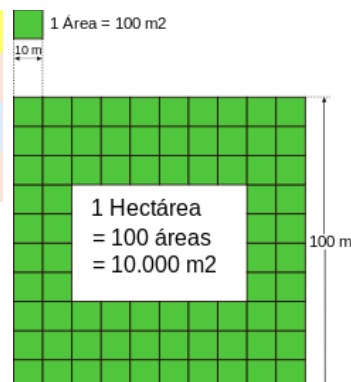
OTRAS UNIDADES de SUPERFICIE ADMITIDAS en el SI.

En el SI de unidades se utilizan algunas unidades que aunque no son oficiales están perfectamente admitidas:

unidad	símbolo	Correspondencia en el SI	equivalencias
HECTÁREA	ha	Se corresponde con un hectómetro cuadrado	100 áreas 10.000 m ²
ÁREA	a	Se corresponde con un decámetro cuadrado	0,01 ha 100 m ²
CENTIÁREA	ca	Se corresponde con un metro cuadrado	0,01 a 1 m ²

Otras unidades utilizadas en otras partes del mundo:

- MANZANAS. Son 10.000 varas cuadradas (cuadrado de 100x100 varas). 1 manzana = 1,43 ha.
- FANEGAS. Su superficie varía según cada país, zona y municipio.
- DUNAMS MÉTRICOS. Se utilizaba antiguamente en zona de Turquía, Grecia... 10 dunam = 1 ha.
- CUADRAS REALES. Se usan en Argentina. 1 ha = 0,59 cuabras reales.



3. MUCHO MÁS SOBRE LA MASA.

Ya sabes que la **masa** es una magnitud que mide la **cantidad de materia** que posee un cuerpo. También que está relacionada con el **peso** y la **fuerza**. Los tres conceptos están relacionados pero no son iguales.

Pero, ¿qué es un kilogramo?

El kilogramo es la unidad principal de masa.

Tiene dos características fundamentales:

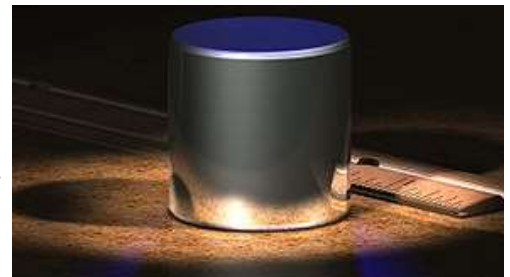
1. **Es la única unidad principal de medida cuyo nombre contiene un prefijo.** Ese aspecto influye en la construcción de sus múltiplos y submúltiplos y en la creación y utilización de sus conversiones, pero solo a un nivel lingüístico.
2. **Es la única unidad del SI que no está definida por una característica física fundamental.** Por ello, y debido a la necesidad para crear otras unidades derivadas, se acordó crear su característica básica, y para ello se creó un patrón determinado.

El kilogramo se definió como **la masa que tiene un patrón de aleación de platino e iridio.**

Concretamente tiene un 90% de platino y 10% de iridio.

El patrón se forja en forma de cilindro, con una altura y diámetro iguales: 3,9 cm.

Este patrón acordó internacionalmente en 1889 y se guarda en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM) en Sèvres, cerca de París (Francia).



Este patrón no se acordó al azar. Está relacionado con la longitud, que sí es una unidad fundamental, de esta forma:

1 litro de 'agua pura' pesa exactamente 1 kilogramo. En un recipiente de 1 metro de lado (1 metro cúbico) hay exactamente 1000 litros de agua. Por tanto, podríamos considerar que 1 kilogramo es la masa de la milésima parte de 1 m³ de agua.

MÁS CURIOSIDADES.

La primera vez que se definió el kilogramo fue durante la Revolución Francesa. Se estableció como la masa de un decímetro cúbico, o sea, un litro, de agua destilada a una presión de 1 atmósfera y a 3,98°C. Pero claro, imagínate realizar estas mediciones. Era complicadísimo. Por ello, se pensó en crear un patrón determinado y eso sería un kilogramo. Pero no fue hasta 1889 cuando se creó el patrón que tenemos hoy día. Pero aun así surgieron nuevos problemas. Cuando se forjaban nuevas réplicas y se 'pesaban' de forma exacta (con básculas muy exactas), difícilmente tenían un kilogramo exacto de masa. Es más, hoy día se están revisando las réplicas oficiales y la mayoría de ellas no tienen un kilogramo exacto, varían muy poco (a veces menos de 1 miligramo), pero con los sistemas informáticos de medida se comprueba que hay alguna variación. Y es que realizar este patrón y que tenga exactamente 1 kilogramo es realmente complicado.

OTRAS UNIDADES de MASA.

SISTEMA AVOIRDUPOIS.

Se trata de un sistema de unidades de medida para la masa que se utilizó antiguamente en Europa. Aunque su nombre es francés y fue el sistema usado en Francia durante muchos años, se ha desarrollado como el "Sistema Anglosajón de medidas", utilizándose en países como Reino Unido, Canadá, Estados Unidos...

Este sistema ha evolucionado mucho en los últimos siglos, y es el sistema de unidades de masa oficial de Estados Unidos. En países como Inglaterra (y todo el Reino Unido), Canadá..., se usa pero no de forma oficial.

Su unidad principal es la libra y uno de sus submúltiplos principales, la onza.

El sistema original francés estaba compuesto de 5 unidades principales:

TONELADA LARGA (tonne)	QUINTAL	LIBRA (livre)	ONZA (once)	DRACMA (dram)
2000 libras -- 20 quintales	100 libras	Unidad principal	1/16 libras	1/256 libras -- 1/16 onzas

'SISTEMA BRITÁNICO'

En Inglaterra, y todo el Reino Unido, se produjo una adaptación de este sistema. Se introdujeron unidades nuevas. Este sistema es el que se utiliza actualmente en el Reino Unido (Inglaterra, Gales, Escocia...) pero de forma no oficial.

unidad	En inglés	símbolo	Equivalencia en el SI	Equivalencias (con submúltiplos o con múltiplos)	
TONELADA (LARGA)	ton (long ton)	t	≈ 1016,05 kg	2240 libras -- 20 cwt	
'QUINTAL'	hundredweight	cwt	≈ 50,8 kg	112 libras -- 4 qtr	1/20 toneladas
'CUARTO (de libra)'	quarter	qtr	≈ 12,7 kg	18 libras -- 2 stones	¼ hundredweight
STONE	stone	st	≈ 6,35 kg	14 libras	¼ quarter
LIBRA	pound	lb	≈ 453,59 g	16 onzas	1/14 stones
ONZA	ounce	oz	≈ 28,35 g	16 dracmas	1/16 libras
DRACMA	dram o drachm	d	≈ 1,77 g	1/256 libras -- 1/16 onzas	

* El 'quintal (hundredweight)' es una modificación del 'quintal francés'. Introdujeron el 'cuarto de libra' y el 'stone'.

'SISTEMA AMERICANO'

El sistema de unidades utilizado actualmente en Estados Unidos tiene variaciones con el que se utiliza en el Reino Unido por varias razones. Cuando el norte de América (zona actual de Estados Unidos e incluso Canadá) comenzó su proceso de colonización e independencia, se produjeron modificaciones en el Reino Unido que allí no se produjeron.

El sistema que se utiliza actualmente en Estados Unidos es distinto al que se usa en el Reino Unido.

unidad	En inglés	símbolo	Equivalencia en el SI	Equivalencias (con submúltiplos o con múltiplos)	
TONELADA (LARGA)	ton (long ton)	t	≈ 907,18 kg	2000 libras -- 20 cwt	
'QUINTAL'	hundredweight	cwt	≈ 45,36 kg	100 libras -- 4 qtr	1/20 toneladas
'CUARTO (de libra)'	quarter	qtr	≈ 11,34 kg	25 libras -- 400 onzas	¼ hundredweight
LIBRA	pound	lb	≈ 453,59 g	16 onzas	1/25 'cuartos'
ONZA	ounce	oz	≈ 28,35 g	16 dracmas	1/16 libras
DRACMA	dram o drachm	d	≈ 1,77 g	≈ 27,34 granos	1/256 libras -- 1/16 onzas
GRANO	grain	gr	≈ 0,06 g	1/7000 libras --	

* Hay unidades como el 'quarter' o el hundredweight que apenas se utilizan (salvo en agricultura y poco más).

* Se utiliza el término '*cortas*' para distinguir unidades 'americanas' de las 'británicas' que tengan el mismo nombre.

* Los 'granos' es una unidad usada en el mundo entero para medir la pólvora y productos que se transportan en "granos".

MÁS SISTEMAS DE UNIDADES DE MASA.

- **PESO TROY.** Es un sistema de unidades que se utiliza para determinar la masa ("peso") metales preciosos (oro, plata, platino...), piedras preciosas (rubíes, diamantes...) e incluso para la pólvora. Su origen está en Francia (en Troyes, de ahí su nombre, donde se usaba en la época medieval). Utiliza términos como la 'onza troy', 'libra troy'...

Más información en...: https://es.wikipedia.org/wiki/Peso_troy

- **QUILATE.** No es una unidad de masa propiamente dicha, sino un término que se utiliza para describir la masa de gemas y perlas, y también el grado de pureza de los metales preciosos.

Más información en...: <https://es.wikipedia.org/wiki/Quilate>, también '**LEY (PUREZA)**': [https://es.wikipedia.org/wiki/Ley_\(pureza\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Ley_(pureza))

- En la Edad Media se utilizaron otras unidades de medida, como por ejemplo el **MARCO**, para calcular la masa del oro y la plata. Más información en...: [https://es.wikipedia.org/wiki/Marco_\(unidad_de_masa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Marco_(unidad_de_masa))

4. MUCHO MÁS SOBRE LA CAPACIDAD y EL VOLUMEN.

Pendiente de realizar. Te dejamos un pequeño cuadro resumen e información copiada de Wikipedia.

Unidad	Abreviatura/inglés	Equivalencia
Onza	<u>fl. oz / fluid ounce</u>	1 fl. oz = 29,5 ml
Pinta	<u>pt / pint</u>	1 pt = 473,17 ml
Galón	<u>gal / gallon</u>	1 gal = 3,78 l
Barril	<u>No ab. / barrel</u>	1 barril = 158,98 l

Volumen para sólidos

- 1 pulgada cúbica (in^3 o *cu in*) = 16,387064 cm³ (ml)
- 1 pie cúbico (ft^3 o *cu ft*) = 1728 in^3 = 28,316846592 dm³ (l)
- 1 yarda cúbica (yd^3 o *cu yd*) = 27 ft^3 = 764,554857984 dm^3 (l)
- 1 acre-pie = 1613,3 yd^3 = 1,23348183754752 dam³ (Ml)
- 1 milla cúbica (mi^3 o *cu mi*) = 3 379 200 acres-pie = 4,1681818254406 km³ (Tl)

Volumen para áridos

- 1 cuarto (qt) = 1,32251120912 dm^3 (l)
- 1 peck (pk) = 8 qt = 10,5800896729 dm^3 (l)
- 1 bushel (bu) = 4 pk = 42,32035869184 dm^3 (l)

Volumen para líquidos

- 1 minim = 59,19388388 μl μl (microlitros) (mm³)
- 1 escrúpulo líquido = 20 *minims* = 1,1838776776 cm^3 (ml)
- 1 dracma líquido (fl dr) = 3 *escrúpulos líquidos* = 3,55163303281 cm^3 (ml)
- 1 onza líquida (fl oz) = 8 fl dr = 28,4130642624 cm^3 (ml)
- 1 gill = 5 fl oz = 142,065321312 cm^3 (ml)
- 1 pinta (pt) = 4 *gills* = 568,261285248 cm^3 (ml)
- 1 cuarto (qt) = 2 pt = 1,136522570496 dm^3 (l)
- 1 galón (gal) = 4 qt = 4,546090281984 dm^3 (l)
- 1 barril = 35 gal = 159,11315986944 dm^3 (l)

https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_anglosaj%C3%B3n_de_unidades

SOLUCIONES

En breve publicaremos las soluciones de las tareas propuestas

FUENTES:

Bibliografía, webs, autores...

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

SOBRE UNIDADES DE LONGITUD (Y SUPERFICIE):

- Unidades de longitud (el metro y otras): https://es.wikipedia.org/wiki/Unidad_de_longitud
- Unidades de longitud (el metro y otras): [https://www.ecured.cu/Metro_\(unidad_de_longitud\)](https://www.ecured.cu/Metro_(unidad_de_longitud))
- Más sobre la historia del 'metro' y la longitud: <https:// analisisdecircuitos1.wordpress.com/parte-1-circuitos-resistivos/capitulo-2-sistemas-de-unidades/>
- Más información sobre el 'Sistema anglosajón de unidades': https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_anglosaj%C3%B3n_de_unidades y en: https://es.wikipedia.org/wiki/Unidades_tradicionales_de_Estados_Unidos
- Unidades de longitud históricas: https://es.wikipedia.org/wiki/Unidades_de_longitud_hist%C3%B3ricas
- Unidades de longitud españolas antiguas: https://es.wikipedia.org/wiki/Antiguas_medidas_espa%C3%B1olas
- Unidades de longitud (y otras) en la Antigua Grecia: https://es.wikipedia.org/wiki/Unidades_de_medida_de_la_Antigua_Grecia
- Unidades de longitud, superficie, peso... en la Antigua Roma: https://es.wikipedia.org/wiki/Medidas_y_pesos_en_la_Antigua_Roma
- Unidades de longitud romanas: https://es.wikipedia.org/wiki/Unidades_de_longitud_romanas

SOBRE UNIDADES DE MASA:

- Unidades de masa: https://es.wikipedia.org/wiki/Unidades_de_masa
- Sistema de unidades de masa 'avoirdupois' (libra, onza...): <https://es.wikipedia.org/wiki/Avoirdupois>
- Sistema especial para medida de masa 'unidades troy': https://es.wikipedia.org/wiki/Peso_troy

SOBRE UNIDADES DE MEDIDA EN GENERAL:

- Listado unidades de medida históricas: https://es.wikipedia.org/wiki/Categor%C3%ADa:Unidades_de_medida_hist%C3%B3ricas

SOBRE EL UNIVERSO, PLANETAS, ESTRELLAS y OTROS ASTROS...:

- **Evolución de una estrella:** https://es.wikipedia.org/wiki/Evoluci%C3%B3n_estelar
- **Estrellas más cercanas a la Tierra:** https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Estrellas_m%C3%A1s_cercanas
- **Pléyades:** [https://es.wikipedia.org/wiki/Pl%C3%A9yades_\(astronom%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Pl%C3%A9yades_(astronom%C3%ADa))
- **Galaxia de Andrómeda:** https://es.wikipedia.org/wiki/Galaxia_de_Andr%C3%B3meda
- **Galaxias más cercanas a la Tierra** (y otros elementos del Universo): https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Galaxias_m%C3%A1s_cercanas
- **Las galaxias más cercanas a la Tierra:** <http://www.vix.com/es/btg/curiosidades/6799/conoce-las-5-galaxias-mas-cercanas-a-la-tierra>
- **Elementos del Universo:** http://michelsaby.blogspot.com.es/2008/09/elementos-del-universo-definiciones_18.html
- **Año luz:** https://es.wikipedia.org/wiki/A%C3%B1o_luz

Autor: Ángel L. Rodríguez Tamayo.

Colaboradores: Noemí López, Manuel Ventura 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 las 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