

Bloque 4. Tema 3.

La medida

ÍNDICE

- 1) La medida
 - 2) Sistema Internacional de Unidades.
 - 3) Sistema métrico decimal.
 - 4) Magnitudes fundamentales y derivadas
 - 4.1. Unidades de Longitud
 - 4.2. Unidades de masa
 - 4.3. Unidades de capacidad
 - 4.4. Unidades de volumen
 - 4.5. Unidades de superficie
 - 5) Uso de la notación científica
 - 5.1. De decimal a notación científica
 - 5.2. De notación científica a decimal
-

Introducción.

En la vida diaria el concepto de medida nos resulta familiar, ya que todos hemos medido algo alguna vez, bien sea con palmos, pies, comparándonos en altura con otro compañero, la velocidad en una carrera, el tiempo que tardas en realizar una tarea, la cantidad de agua que coge en una botella...etc.

En esta Unidad aprenderás ¿Qué es la medida?, las magnitudes fundamentales, el sistema métrico decimal y su uso en la notación científica.

1) La medida

La primera utilidad que se le dio a los números fue la de contar. Contar objetos, animales, personas, porciones de cosas, etc. Un paso más en la utilización de los números es medir: para medir también necesitamos manejar los números y... algo más.

Así, podemos decir que **medir** es comparar una cantidad de magnitud con otra similar (de la misma especie), llamada unidad, para averiguar cuántas veces la contiene. Y una unidad es una cantidad que se adopta como patrón para comparar con ella cantidades de la misma especie. Ejemplo: Cuando decimos que un objeto mide dos metros, estamos indicando que es dos veces mayor que la unidad tomada como patrón, en este caso el metro.

Pero también hay propiedades que no se pueden medir, como por ejemplo la belleza de una persona. Por lo tanto, las propiedades QUE SE PUEDEN MEDIR se denominan **magnitudes**.

Actividad 1

Señala si las siguientes propiedades son magnitudes.

a) Tiempo

Verdadero Falso

b) Belleza

Verdadero Falso

c) Longitud

Verdadero Falso

d) Volumen

Verdadero Falso

e) Creatividad

Verdadero Falso

f) Decisión

Verdadero Falso

g) Densidad

Verdadero Falso

h) Honradez

Verdadero Falso

i) Velocidad

Verdadero Falso

Actividad 2

Clasifica como magnitudes o unidades de medida

a) Litro b) Tiempo c) Hora d) Gramo e) Altitud f) Presión

2. Sistema Internacional de Unidades

En cada uno de los distintos lugares del mundo se utilizaban unidades de medida tan variables como el tamaño del pulgar de quien lo mide, o el pie del rey de turno. Para resolver el problema que suponía la utilización de unidades diferentes en distintos lugares del mundo, en la XI Conferencia General de Pesos y Medidas (París, 1960) se estableció el Sistema Internacional de Unidades (SI). Para ello, se actuó de la siguiente forma:

- En primer lugar, se eligieron las magnitudes fundamentales y la unidad correspondiente a cada magnitud fundamental. Una **magnitud fundamental** es aquella que se define por sí misma y es independiente de las demás (masa, tiempo, longitud, etc.).
- En segundo lugar, se definieron las magnitudes derivadas y la unidad correspondiente a cada magnitud derivada. Una **magnitud derivada** es aquella que se obtiene mediante expresiones matemáticas a partir de las magnitudes fundamentales (densidad, superficie, velocidad).

En el cuadro siguiente puedes ver las **magnitudes fundamentales del SI**, la unidad de cada una de ellas y la abreviatura que se emplea para representarla:

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

3. Sistema métrico decimal.

¿QUÉ DEBES SABER SOBRE EL SISTEMA MÉTRICO DECIMAL?

El Sistema Métrico Decimal es el sistema de medida universalmente aceptado, cuyas unidades están relacionadas mediante potencias de 10.

- El metro (m) es la unidad principal de longitud en el Sistema Métrico Decimal.
- El kilogramo (kg) es la unidad principal de masa en el Sistema Métrico Decimal.

- El litro (l) es la unidad principal de capacidad en el Sistema Métrico Decimal.
- Para pasar de una unidad a otra inmediatamente inferior o superior se multiplica o se divide por 10, respectivamente.
- Una medida en forma compleja se expresa en una sola unidad, y en forma incompleja, en más de una unidad.
- Para sumar o restar medidas, éstas han de estar expresadas en la misma unidad.
- El metro cuadrado (m²) es la unidad principal de superficie, y es la superficie que tiene un cuadrado de 1 metro de lado.
- El metro cúbico (m³) es la unidad principal de volumen, y es el volumen que tiene un cubo de 1 metro de arista.

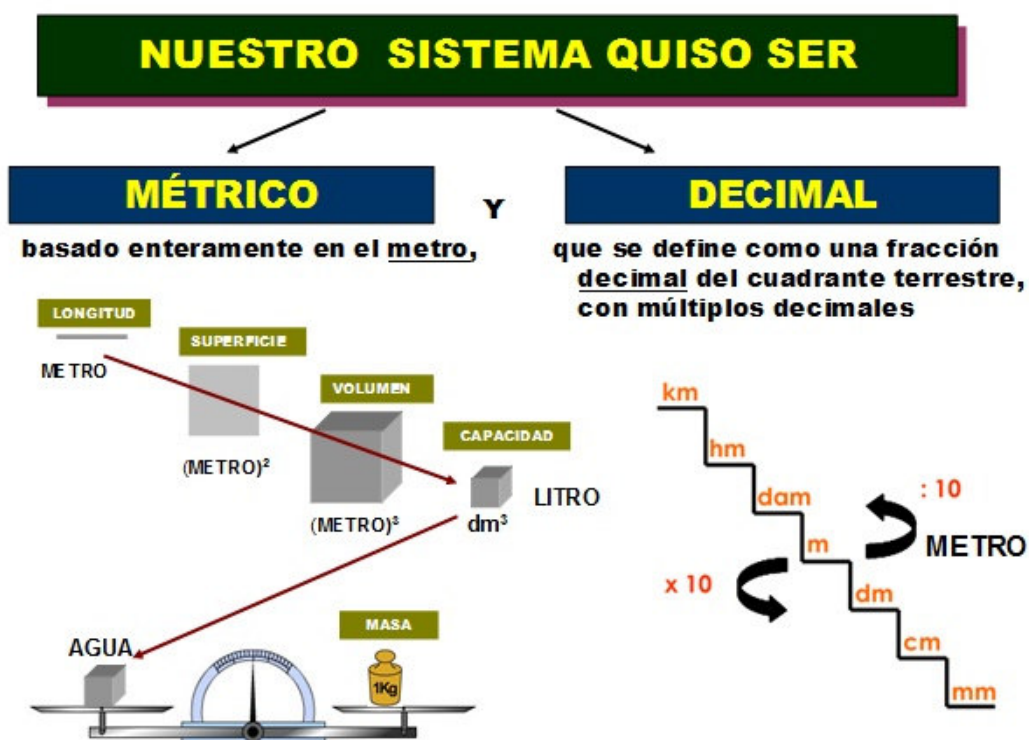


Imagen nº 1: Sistema Métrico Decimal. Fuente: [IES Soja](http://www.matematicasiesoja.com/).

<http://www.matematicasiesoja.wordpress.com/>

Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida

Actividad 3

Indica qué unidad de medida emplearías para medir lo siguiente.

- a) Un lápiz
- b) la cantidad de agua que coge en un cubo
- c) Un campo de fútbol
- d) lo que pesa una bolsa de patatas

4. Magnitudes fundamentales y derivadas

En el apartado anterior hemos visto que el Sistema Métrico Decimal elige para cada magnitud una unidad de medida fundamental. En este apartado estudiaremos esas medidas y sus derivadas.

4.1. Unidades de Longitud

La unidad de longitud es una de las unidades de medida estándares que fueron acordadas en la XI Conferencia General de Pesas y Medidas.

La unidad de longitud en el Sistema Internacional es el **metro** y se utiliza para medir la distancia entre objetos, personas y lugares.

Son múltiplos del metro, el decámetro (**dam**), el hectómetro (**hm**) y el kilómetro (**km**). Son submúltiplos el decímetro (**dm**), el centímetro (**cm**) y el milímetro (**mm**)

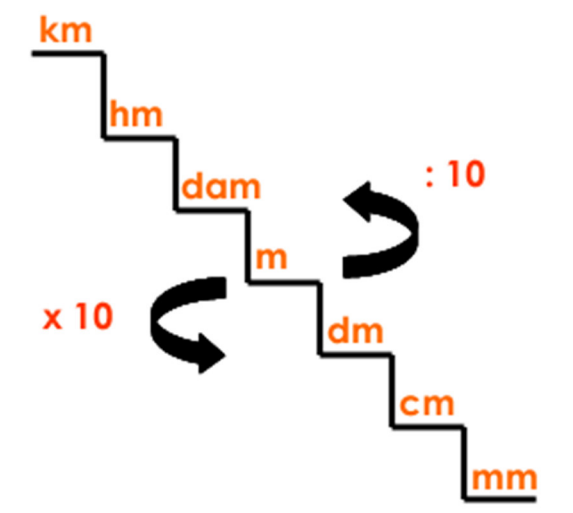


Imagen nº 2: Unidades de longitud.

Fuente: unidadesdelongitud <http://unidadesdelongitud4t2ei.blogspot.com.es/>

Autor: MARIANGI. Licencia: Desconocida

Para cambiar de una unidad a otra seguiremos estos pasos.

1. Para pasar a la unidad inmediatamente inferior, multiplicamos por 10.
2. Para pasar a la unidad inmediatamente superior, dividimos entre 10.

Actividad 4

Convierte las siguientes medidas:

- a) 3 km = _____ dam e) 61800 m = _____ dam
b) 500 m = _____ hm f) 70 dam = _____ dm
c) 8300 cm = _____ m g) 87 km = _____ m
d) 180 dam = _____ m h) 875 dm = _____ mm

Actividad 5

Resuelve los siguientes problemas:

- a) Una cuerda mide 1 metro de larga. Jesús corta 15 cm y Manuel 8 dm. ¿Cuántos cm quedan en la cuerda?
- b) He plantado dos árboles en el patio de mi casa. El primero de ellos medía 125 cm, y el segundo de ellos 150 cm. Al cabo de unos años cada árbol ha crecido 15 cm. ¿Cuánto mide ahora cada árbol?

4.2. Unidades de masa

La masa de un cuerpo es el peso que tiene respecto a la fuerza de la gravedad. Podríamos decir que es la "cantidad" de materia que posee.

La unidad fundamental de la masa es el **kilogramo**, aunque los múltiplos y submúltiplos se establecieron a partir del gramo.

Así tenemos que:

- Las unidades más **pequeñas que el gramo** se llaman **SUBMÚLTIPLOS** y son: decigramo (dg), centigramo (cg) y miligramo (mg): **1 g = 10 dg** | **1 g = 100 cg** | **1 g = 1000 mg**
- Las unidades más **grandes que el gramo** se llaman **MÚLTIPLOS** y son: decagramo(dag), hectogramo (hg) y kilogramo (kg): **1 dag = 10 g** | **1 hg = 100 g** | **1 kg = 1000 g**
- No obstante, la Tonelada (**T**), el quintal (**Q**) y el miriagramo (**Mag**) son múltiplos del kilogramo.

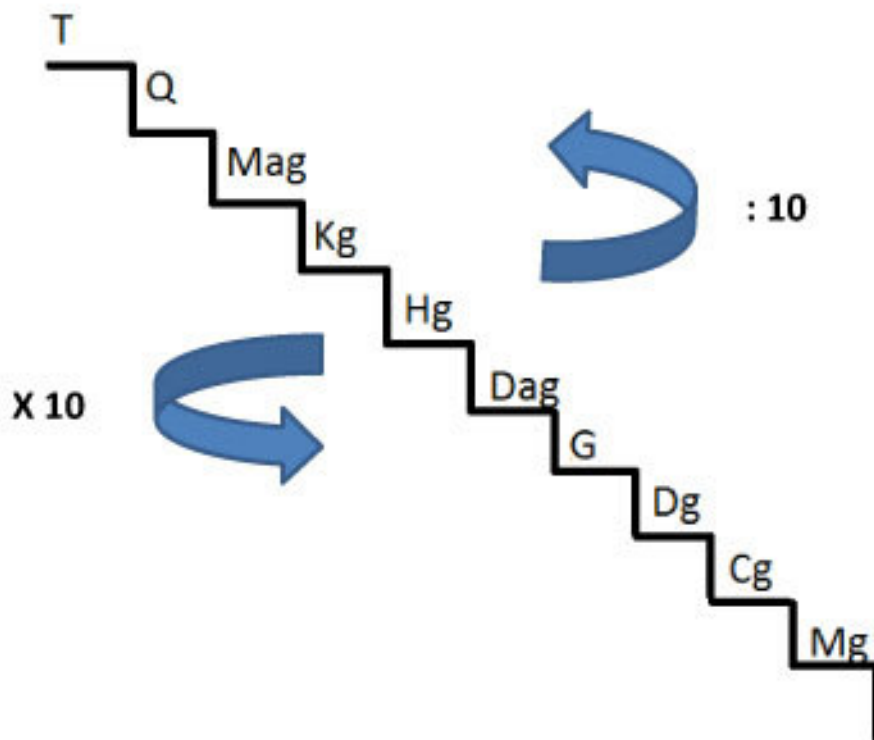


Imagen nº 3: Escalera de Unidades de masa. Autor: Ana José García Tejas

Para pasar de una unidad a otra hay que hacer lo mismo que con las unidades de longitud, es decir, para pasar de una unidad más grande a otra más pequeña tenemos que multiplicar por un 1 seguido de tantos ceros como escalones haya que bajar.

Para pasar de una unidad más pequeña a otra más grande tenemos que dividir por un 1 seguido de tantos ceros como escalones haya que subir.

En consecuencia:

$$1 \text{ T} = 1.000 \text{ Kg}$$

$$1 \text{ Q} = 100 \text{ kg}$$

$$1 \text{ mag} = 10 \text{ kg}$$

Actividad 6

Convierte las siguientes unidades de masa:

A) 70 dag = _____ dg

D) 8000 mg = _____ dg

B) 54 Q = _____ g

E) 4300 kg = _____ mag

C) 320 hg = _____ cg

F) 280 hg = _____ kg

Actividad 7

Resuelve los siguientes problemas de masa

A) El mueble del salón tiene dos baldas en las que quiero colocar libros. El carpintero me ha dicho que cada balda soporta 5 kg. Si cada libro de los que quiero colocar pesa 400 gramos. ¿Cuántos libros puedo colocar en las dos estanterías?

B) En la compra de esta mañana he traído 2,5 kg de naranjas, 250 g de espárragos, 35 dag de nueces y 4 hg de champiñones. ¿Cuántos kilogramos pesa la compra?

4.3. Unidades de capacidad

Cuando nos referimos a la **capacidad** que tiene un recipiente, hacemos mención a la cantidad de líquido que éste puede contener; el **litro** es su unidad de medida principal.

Son múltiplos del litro, el decalitro (**dal**), el hectolitro (**hl**) y el kilolitro (**kl**). Son submúltiplos el decilitro (**dl**), el centilitro (**cl**) y el mililitro (**ml**)

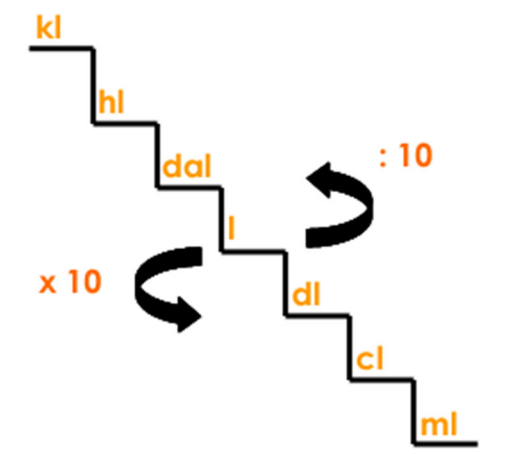


Imagen nº 4: Escalera de capacidad. Fuente: www.escolares.net.
<http://www.escolares.net/matematicas/unidades-de-volumen-y-capacidad/>

Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida

Para pasar de una unidad a otra se procede de la misma forma que con las unidades de longitud y de masa.

Actividad 8

Convierte las siguientes capacidades en las unidades que te indican:

A) 25 l = _____ ml

D) 300ml = _____ cl

B) 6 dal = _____ dl

E) 500 dl = _____ dal

C) 75 hl = _____ l

F) 830 hl = _____ kl

Actividad 9

Resuelve los siguientes problemas de capacidad:

- A) Un frasco de jarabe contiene 330 ml, Marta se tiene que tomar 5 ml 3 veces al día. ¿Para cuántos días tiene Marta jarabe?
- B) Calcula los litros de zumo que hay en un paquete de 6 brick de 250 ml cada uno.

4.4. Unidades de volumen

La "capacidad" y el "volumen" son términos que se encuentran estrechamente relacionados. Si la capacidad es la cantidad de líquido que puede contener un recipiente, el **volumen** que ocupa un líquido, fluido, gas o sólido, es el espacio que utiliza.

Son múltiplos del metro cúbico el decámetro cúbico (**dm³**), el hectómetro cúbico (**hm³**) y el kilómetro cúbico (**km³**), son submúltiplos el decímetro cúbico (**dm³**), el centímetro cúbico (**cm³**), y el milímetro cúbico (**mm³**)

El metro cúbico (**m³**) es la unidad principal del volumen, corresponde al volumen en un cubo que mide un metro en todos sus lados y, a diferencia de las demás unidades de medida, éstas aumentan o disminuyen de 1.000 en 1.000.

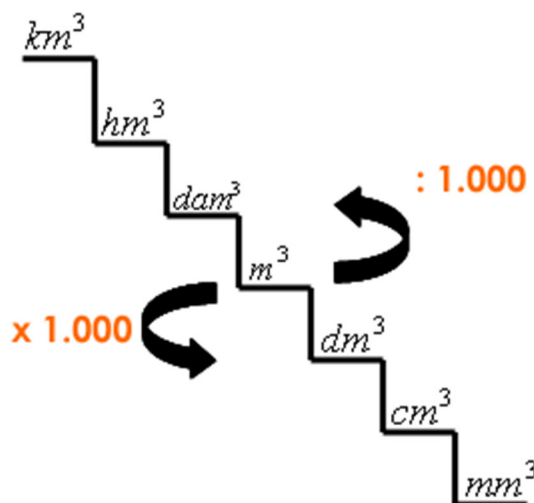


Imagen nº 5: Escalera de volumen. Fuente: www.escolares.net.
<http://www.escolares.net/matematicas/unidades-de-volumen-y-capacidad/>

Autor: Desconocido. Licencia: Desconocida

Por ejemplo:

Para pasar de m^3 a cm^3 nos desplazamos dos lugares a la derecha, por tanto habrá que multiplicar por 1.000.000, es decir, dos veces 1000.

Para pasar de dm^3 a hm^3 nos desplazamos tres lugares a la izquierda, por tanto habrá que dividir 1.000.000.000, es decir, tres veces 1000.

Entre las unidades de volumen y capacidad existen unas equivalencias que vienen determinadas por la definición de litro: Litro es la capacidad de un cubo que tiene de arista un decímetro, es decir, litro es la capacidad de 1 dm^3 . Por tanto, $1 \text{ l} = 1 \text{ dm}^3$. A continuación se expresan dichas equivalencias:



Imagen nº 6: Equivalencia entre capacidad y volumen.

Licencia: [Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Actividad 10

Convierte las siguientes unidades de volumen:

A) $324 \text{ m}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$

D) $27000 \text{ hm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ km}^3$

B) $5 \text{ dam}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$

E) $63 \text{ dam}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$

C) $7700 \text{ cm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ l}$

F) $89 \text{ l} = \underline{\hspace{2cm}} \text{ dm}^3$

Actividad 11

Problemas:

A) Calcula el volumen de agua de una piscina que mide 20 m de largo, 15 de ancho y 3 de profundidad. ¿Cuántos litros son?

B) Una cañería transporta 18 m^3 de agua por minuto. ¿Cuántos litros habrá transportado al cabo de una hora?

4.5. Unidades de superficie

Las unidades de superficie se utilizan para medir el tamaño o área de los objetos de dos dimensiones. La unidad básica de superficie es el **metro cuadrado** (m^2) siendo un cuadrado que tiene 1 metro de ancho por un metro de largo.

Son múltiplos del metro cuadrado el decámetro cuadrado (**dm^2**), el hectómetro cuadrado (**hm^2**), y el kilómetro cuadrado (**km^2**) y los submúltiplos el decímetro cuadrado (**dm^2**), el centímetro cuadrado (**cm^2**) y el milímetro cuadrado (**mm^2**)

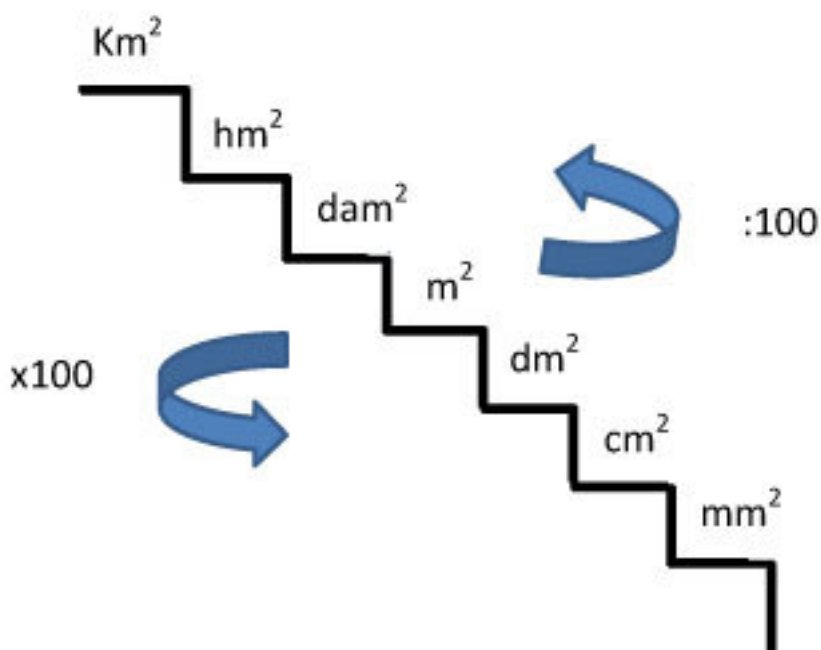


Imagen nº 7: Escalera de Unidades de superficie. Autor: Ana José García Tejas

Estas unidades aumentan o disminuyen de 100 en 100. Por tanto, para pasar de una unidad a otra que está situada a la derecha, debemos contar los lugares que las separan y multiplicar por 100 cada lugar que nos traslademos. Si la unidad está situada a la izquierda, deberemos dividir, con el mismo criterio.

Por ejemplo:

Para pasar de m^2 a cm^2 nos desplazamos dos lugares a la derecha, por tanto habrá que multiplicar por 10.000, es decir, dos veces 100.

Para pasar de dm^2 a hm^2 nos desplazamos tres lugares a la izquierda, por tanto habrá que dividir 1.000.000, es decir, tres veces 100.

Para medir superficies en el campo se suelen utilizar las unidades agrarias. Las unidades agrarias son: el área (a), la hectárea (ha) y la centiárea (ca). Las equivalencias con las unidades de superficie son:

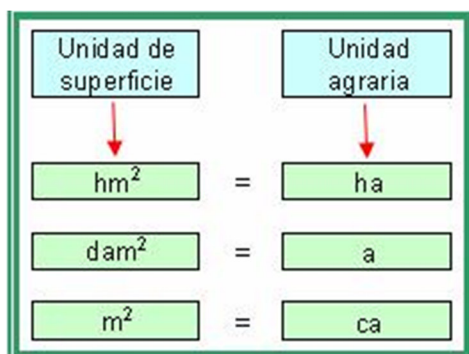


Imagen nº 8: Equivalencia unidades de superficies y unidades agrarias.

Licencia: [Creative Commons Reconocimiento Compartir igual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Actividad 12

Lea el párrafo que aparece abajo y complete las palabras que faltan

- | | |
|---|--|
| A) 14 hm ² = _____ m ² | D) 650 hm ² = _____ ha |
| B) 1200 cm ² = _____ dm ² | E) 90 ca = _____ dam ² |
| C) 8000 m ² = _____ a | F) 25 km ² = _____ m ² |

Actividad 13

Problemas

- A) La longitud de un campo de fútbol es de 118 metros y la anchura de 90 metros. ¿Cuántas hectáreas mide el campo de fútbol?
- B) Un terreno que mide 8 ha cuesta 480.000 €. ¿Cuánto cuesta el metro cuadrado?

5. Uso de la notación científica

Curiosidad

HISTORIA DE LA NOTACIÓN CIENTÍFICA

El primer intento de representar números demasiados grandes fue emprendido por el matemático y filósofo griego Arquímedes, descrito en su obra "El contador de Arena" en el siglo III a.C. Ideó un sistema de representación numérica para estimar cuántos granos de arena existían en el universo. El número estimado por él era de 10⁶³ granos. Nótese la coincidencia del exponente con el número de casilleros del ajedrez sabiendo

que para valores positivos, el exponente es $n-1$ donde n es el número de dígitos, siendo la última casilla la N° 64 el exponente sería 63.

Cuando se trabajan con números muy grandes o muy pequeños, los científicos, matemáticos e ingenieros usan la **notación científica** para expresar esas cantidades. La notación científica es una abreviación matemática, basada en la idea de que es más fácil leer un exponente que contar muchos ceros en un número. Números muy grandes o muy pequeños necesitan menos espacio cuando son escritos en notación científica porque los valores de posición están expresados como potencias de 10.

CÓMO USAR LA NOTACIÓN CIENTÍFICA

Toda potencia de base 10 es igual a la unidad seguida de tantos ceros como unidades tiene el exponente.

Por ejemplo: $10^3 = 1000$, $10^4 = 10000$

Las "potencias de 10" son una manera muy útil de escribir números muy grandes. En lugar de muchos ceros, puedes poner qué potencia de 10 necesitas para hacer todos esos ceros.

De esta manera los científicos y matemáticos pueden escribir números como:

- La célula roja humana es muy pequeña y su diámetro es de 0,0065 mm. Así se escribiría 6.5×10^{-3}
- Un año luz es una unidad muy grande que mide alrededor de 94600000000000000 metros. En notación científica se escribe $9,46 \times 10^{17}$
- El radio de la Tierra es de 6380000 y en notación científica $6,38 \times 10^6$
- La longitud de onda de los rayos cósmicos es inferior a 0,000000000000001 metros, la podemos expresar así: 1×10^{-15} metros.

Con esto deducimos que, números grandes requieren potencias positivas de 10 y números pequeños son descritos por potencias negativas de 10.

En el sistema decimal, cualquier número real puede expresarse mediante **notación científica**.

Para expresar un número en notación científica identificamos la **coma decimal** (si la hay) y la desplazamos hacia la izquierda si el número a convertir es mayor que 10, en cambio, si el número es menor que 1 (empieza con cero coma) la desplazamos hacia la derecha tantos lugares como sea necesario para que (en ambos casos) el único dígito que quede a la izquierda de la coma esté entre 1 y 9 y que todos los otros dígitos aparezcan a la derecha de la coma decimal.

En general escribimos una sola cifra entera multiplicada por 10 elevado a tantos ceros como tenga la cifra. Si se trata de cifras inferiores a 1, lo haremos igual, pero el exponente tendrá el signo negativo.

Ejemplo: $2340000000000 = 2,34 \cdot 10^{12}$

Nota importante:

- Siempre que movemos la coma decimal hacia la izquierda el exponente de la potencia de 10 será positivo.

$732,5051 = 7,325051 \cdot 10^2$ (movimos la coma decimal 2 lugares hacia la izquierda)

- Siempre que movemos la coma decimal hacia la derecha el exponente de la potencia de 10 será negativo.

$-0,005612 = -5,612 \cdot 10^{-3}$ (movimos la coma decimal 3 lugares hacia la derecha) .

5.1. De decimal a notación científica

Ahora que entendemos el formato de notación científica, comparemos algunos números expresados en notación decimal estándar y notación científica para entender cómo convertir de una forma a la otra. Observa la tabla de abajo. Pon mucha atención al exponente de la notación científica y la posición del punto decimal en la notación estándar.

NÚMEROS GRANDES		NÚMEROS PEQUEÑOS	
NOTACIÓN DECIMAL	NOTACIÓN CIENTÍFICA	NOTACIÓN DECIMAL	NOTACIÓN CIENTÍFICA
300,0	3×10^2	0,03	3×10^{-2}
5400000,0	$5,4 \times 10^6$	0,0000054	$5,4 \times 10^{-6}$
762000000000,0	$7,62 \times 10^{11}$	0,0000000000762	$7,62 \times 10^{-11}$

Imagen nº 9: Conversión notación decimal a notación científica. Autor: Ana José García Tejas

Para escribir un número *grande* en notación científica, primero debemos mover el punto decimal a un número entre 1 y 10. Como mover el punto decimal cambia el valor, tenemos que aplicar una multiplicación por la potencia de 10 que nos resulte en un valor equivalente al original. Para encontrar el exponente, sólo contamos el número de lugares que recorrimos el punto decimal. Ese número es el exponente de la potencia de 10.

Por ejemplo para escribir 180000 en notación científica, primero movemos el punto decimal hacia la izquierda hasta que tengamos un número mayor o igual que 1 y menor que 10. El punto decimal no está escrito en 180000, pero si lo estuviera sería después del último cero. Si empezamos a recorrer el punto decimal un lugar cada vez, llegaremos a 1,8 por lo que en notación científica es $1,8 \times 10^5$

El proceso de cambiar entre notación decimal y científica es el mismo para números *pequeños* (entre 0 y 1), pero en este caso el punto decimal se mueve hacia la derecha, y el exponente será negativo. Por ejemplo 0,0004 movemos el punto decimal hacia la derecha hasta que obtenemos el número 4 y contamos el número de lugares que recorrimos el punto decimal. Así obtenemos 4×10^{-4}

Actividad 14

Escribe en notación científica

- | | |
|----------|------------|
| A) 4000 | D) 0,0086 |
| B) 63000 | E) 0,00072 |
| C) 508 | F) 0,11 |

5.2. De notación científica a decimal

Números escritos en notación científica pueden ser trasladados a notación decimal. Por ejemplo para escribir 5×10^{-8} en notación decimal, convertimos la potencia de 10 en una serie de ceros entre el número y el punto decimal. Como el exponente es negativo, todos esos ceros van a la izquierda del número 5, así obtenemos 0,00000005

Si el exponente es positivo todos esos ceros van a la derecha del número. Por ejemplo: $6 \times 10^4 = 60000$

Ten cuidado aquí y no te dejes llevar por los ceros — el número de ceros después del punto decimal siempre será 1 *menos* que el exponente. Se necesita una potencia de 10 para mover el punto decimal a la izquierda del primer número.

Por ejemplo: $6,2 \times 10^3 = 6200$

Actividad 15

Convierte de notación científica a notación decimal.

A) $4,5 \times 10^5$

D) $5,3 \times 10^{-4}$

B) $3,25 \times 10^3$

E) $2,8 \times 10^{-6}$

C) 7×10^4

F) 4×10^{-9}