

## Notación científica

### ¿Cómo se aplica la matemática cuando hablamos de distancias enormes, como en el caso del cosmos, o cuando ellas son ínfimas, como en el caso del tamaño de algunos microorganismos?

Durante una época se estudió astronomía para hacer calendarios, guiar barcos y caravanas o para predecir eclipses. Hoy en día los físicos y astrónomos escudriñan el firmamento para tratar de comprender el origen del universo y entender las fuerzas que lo generaron. Sin embargo, estudiar el cosmos implica trabajar números muy grandes, pues las distancias, velocidades, escalas de tiempo y de masas son magnitudes enormes, y es necesario poder escribir esos números de alguna manera que permita facilitar su lectura y significado.

Por otra parte, desde la invención del microscopio, biólogos y médicos estudian seres vivos muy pequeños, por ejemplo, las bacterias y los virus, causantes de muchas enfermedades. La información necesaria para controlar el proceso de vida de estos seres, se encuentra en una molécula pequeñísima y compleja, el ADN.

Para escribir números muy grandes, como en el caso de cantidades de moléculas, o números muy pequeños, como los relacionados con las dimensiones de los micro organismos, es útil hacerlo en **Notación Científica**.

### ¿Qué es la Notación Científica?

En la ciencia, es común trabajar con números muy grandes y muy pequeños. Por ejemplo, el diámetro de un glóbulo rojo es 0,0065 cm, la distancia de la tierra al sol es 150.000.000 Km, y el número de moléculas en 1 g de agua es 33.400.000.000.000.000.000. Es engorroso trabajar con números tan largos, así que medidas como estas son generalmente escritas usando la abreviación llamada la notación científica.

Cada cero en los números de arriba representa un múltiplo de 10. Por ejemplo, el número 100 representa 2 múltiplos de 10 ( $10 \times 10 = 100$ ). En la notación científica, 100 puede ser escrito como 1 por 2 múltiplos de 10:  $100 = 1 \times 10 \times 10 = 1 \times 10^2$  (en la notación científica)

La notación científica es una manera simple de representar los números grandes ya que el exponente sobre el 10 (2 en el ejemplo de arriba) le dice cuántos lugares hay que mover el decimal del coeficiente (el 1 en el ejemplo de arriba) para obtener el número original. En nuestro ejemplo, el exponente 2 nos dice que hay que mover el decimal a la derecha dos lugares para generar el número original.

La notación científica puede aún ser usada hasta cuando el coeficiente es otro distinto del número 1. Por ejemplo:  $300.000.000 = 3 \times 10^8$

Esta abreviación también puede ser usada con números muy pequeños. Cuando la notación científica se usa con números menores a uno, el exponente sobre el 10 es negativo, y el decimal se mueve hacia la izquierda, en vez de hacia la derecha. Por ejemplo:  $0,0000006 = 6 \times 10^{-7}$

Por lo tanto: usando la notación científica:

- El diámetro de un glóbulo rojo es:  $0,0065 \text{ cm} = 6,5 \times 10^{-3} \text{ cm}$
- La distancia de la Tierra al Sol es:  $150.000.000 \text{ km} = 1,5 \times 10^8 \text{ km}$
- El número de moléculas en 1 g de agua es:  $33.400.000.000.000.000.000 = 3,34 \times 10^{22}$

Para comprender mejor la notación científica observa:

$$7280000 = 7,28 \times 10^6 = 72,8 \times 10^5 = 728 \times 10^4 = 7280 \times 10^3 = 72800 \times 10^2 = 728000 \times 10^1$$

Podría decirse que multiplicar por una potencia de 10 "compensa" el corrimiento de la coma en el número original. El caso de los números muy pequeños es exactamente igual, usando potencias de 10 con exponente negativo.

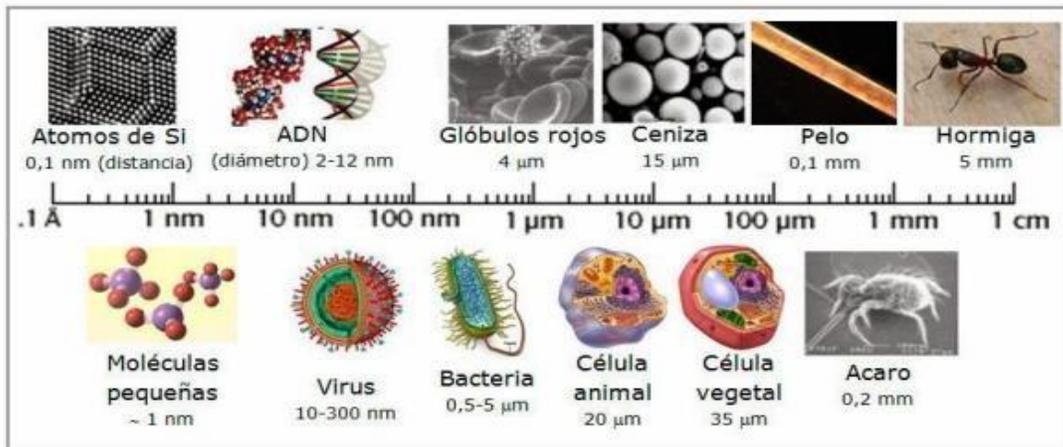


## Tabla de equivalencias – Medidas usadas en microscopía

1 picómetro (pm)	=	0,01 angstroms (A)
1 angstrom	=	0,1 nanómetro (nm)
10 angstrom	=	1,0 nanómetro
1 nanómetro	=	1 000 picómetros
1 000 nanómetros	=	1,0 micrómetro (μm)
1 000 micrómetros	=	1,0 milímetro (mm)

Prefijos del SI			
Prefijo	Símbolo	Factor	Equivalencia decimal
yotta	Y	10 <sup>24</sup>	1 000 000 000 000 000 000 000 000
zetta	Z	10 <sup>21</sup>	1 000 000 000 000 000 000 000
exa	E	10 <sup>18</sup>	1 000 000 000 000 000 000
peta	P	10 <sup>15</sup>	1 000 000 000 000 000
tera	T	10 <sup>12</sup>	1 000 000 000 000
giga	G	10 <sup>9</sup>	1 000 000 000
mega	M	10 <sup>6</sup>	1 000 000
kilo	k	10 <sup>3</sup>	1 000
hecto	h	10 <sup>2</sup>	100
deca	da	10 <sup>1</sup>	10
sin prefijo		1	1
deci	d	10 <sup>-1</sup>	0.1
centi	c	10 <sup>-2</sup>	0.01
mili	m	10 <sup>-3</sup>	0.001
micro	μ	10 <sup>-6</sup>	0.000 001
nano	n	10 <sup>-9</sup>	0.000 000 001
pico	p	10 <sup>-12</sup>	0.000 000 000 001
femto	f	10 <sup>-15</sup>	0.000 000 000 000 001
atto	a	10 <sup>-18</sup>	0.000 000 000 000 000 001
zepto	z	10 <sup>-21</sup>	0.000 000 000 000 000 000 001
yocto	y	10 <sup>-24</sup>	0.000 000 000 000 000 000 000 001

### ESCALA MICROSCOPICA:



$$1 \text{ \AA} = 1 \times 10^{-10} \text{ m} = 0,1 \text{ nm}$$

$$1 \text{ nm} = 10 \text{ \AA}$$

$$1 \text{ \AA} = 0,0001 \text{ \mu m}$$

$$1 \text{ nm} = 1 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$1 \text{ mm} = 1000 \text{ \mu m}$$

$$1 \text{ \mu m} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$1 \text{ \mu m} = 0,001 \text{ m}$$

### Unidades de medida de capacidad (litro) y de masa (gramo)

kilo... hecto... deca...      deci... centi... mili       $\curvearrowright$  x 10  
**kl**      **hl**      **dal**      **l**      **dl**      **cl**      **mm**       $\curvearrowright$   $\curvearrowright$  x 100  
**kg**      **hg**      **dag**      **g**      **dg**      **cg**      **mg**       $\curvearrowright$   $\curvearrowright$   $\curvearrowright$  x 1000  
 $\curvearrowleft$  : 10 .....etc

RELACION ENTRE MEDIDAS							
Entre las medidas de volumen y capacidad existe una relación que se cumple siempre.							
Capacidad	kl	hl	dal	l	dl	cl	ml
Volumen	$m^3$			$dm^3$			$cm^3$

Analicemos las relaciones que existen entre capacidad, volumen y masa (de agua):

Capacidad	Volumen	Masa (de agua)
1 kl	1 $m^3$	1 t
1 l	1 $dm^3$	1 kg
1 ml	1 $cm^3$	1 g

### Ejercicios de pasajes de unidades:

#### 1) Unidades de masa, longitud, capacidad y volumen:

- 50 hl = .....cl
- 2587 cl = .....l
- 3 l + 5 hl - 7 dal = .....l
- 53600 ml + 9830 cl = ..... l
- 4 litros = ..... cl
- 50 ml = ..... l
- 30  $cm^3$  = ..... dl
- 0,005  $dm^3$  = ..... ml
- 50 dam 3 cm 400 mm a metros =
- 80 cg 0,3 g 0,8 dg a mg =
- 0,125  $m^3$  a litros =
- 9134  $\text{\AA}$  a  $\mu m$  =
- 0,477  $\mu m$  a  $\text{\AA}$  =
- 6100  $\text{\AA}$  a nm =
- 0,59  $\mu m$  a nm =
- 4000 pm a m =
- 2 nm a pm =
- 0,00003 m a  $\text{\AA}$  =

## 2) Resolver estos problemas:

**A.** En una cuba hay 1,23 m<sup>3</sup> de vino. ¿Cuántas botellas de 0,75 litros podremos llenar? (1 litro = 1 dm<sup>3</sup>)

**B.** Una tinaja que contiene 0,4 m<sup>3</sup> de aceite ha costado 800 euros ¿a cuántos euros resulta el litro?

**C.** Una pecera mide 3,5 m por cada lado y también de altura ¿Cuántos litros de agua se necesitan para llenarla?

**D** - Un recipiente contiene 7,5 kg de mermelada. ¿Cuántos frascos de 500 g se pueden llenar con esa cantidad?

\_\_\_25 frascos    \_\_\_15 frascos    \_\_\_150 frascos    \_\_\_5 frascos.

**E** - De un saco de semillas se pueden llenar 80 bolsitas de 500 g cada una. ¿Cuántos kilogramos pesa el saco lleno?

\_\_\_4 kg    \_\_\_400 kg    \_\_\_40 kg    \_\_\_0.4 kg

**F** - Un panadero usa 325 gramos de harina para hacer un pan. ¿Cuántos kilogramos de harina necesita para hacer 120 panes?

**G** - Otro panadero para fabricar 800 panes usa 30 litros de agua. ¿Cuántos mililitros de agua se necesitan para fabricar un pan?

**H** - Si tenemos una jarra de 3500 cm<sup>3</sup> de jugo ¿Cuántos vasos de ½ litro puedo llenar?

**I** - Si un litro de helado pesa ½ kg y José compró para un evento 150000 cm<sup>3</sup> de helado y el envase pesaba 3000 cg. ¿Cuántos kg hay en total?

**J** - Un cubo tiene 4,5 cm de arista. ¿Cuántos cm<sup>3</sup> tiene de volumen?

**K** - Los trozos cúbicos de jabón de 5 cm de arista se envían en cajas cúbicas de 60 cm de arista. ¿Cuántos trozos puede contener la caja?

**L** - Para hacer una tarta de chocolate, por cada 0,5 kilos de harina hay que añadir 100 gramos de cacao y un puñado de nueces. Mañana voy a hacer una tarta de chocolate con 10 hg de harina. ¿Cuánto cacao necesitaré?

## UNIDADES DE MEDIDA UTILIZADAS EN MICROSCOPIA SIMPLE:

De acuerdo con el poder de aumento y de resolución que posee su microscopio, las unidades de medida que se utilizarán normalmente son el milímetro (mm), el micrómetro (µm) y el nanómetro (nm).

### RESPONDE:

- 1) ¿Cuántos µmm caben en 20 mm?
- 2) ¿Cuántas veces es menor 1 µm que 1 mm?
- 3) ¿Cuántos µm hay en 0,1 mm?
- 4) ¿De acuerdo con el grosor encontrado del cabello (0,45 mm), cuántos µm tiene este de grueso?
- 5) ¿Si se supone que el diámetro de un grano de polen es de 0,05 mm; cuánto cabrán en 2600 µm y en 10 mm?
- 6) ¿Ordene los microorganismos A, B y C en orden ascendente según su tamaño:  
A: 130 µm ; B: 0,006 mm ; C: 54.000 nm.