

# NOTACIÓN CIENTÍFICA

- Para expresar cantidades muy grandes o muy pequeñas se puede utilizar la expresión **notación científica** que consiste en escribir una cifra entera seguida de potencias de base 10, colocando a éstas un exponente que indique el número de cifras que el cero se recorre ( a la izquierda o a la derecha, según el caso) hasta hacer una cifra entera. Esto se hace con la finalidad de que esas cantidades se puedan escribir en forma abreviada.
- Para utilizar la notación científica en la expresión de determinadas cantidades es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos relacionados con las potencias de base 10.

# Notación científica

- Cuando un número se eleva a una potencia, ésta nos indica las veces que el número se multiplica por sí mismo. Ejemplos:

$$4^3 = 4 \times 4 \times 4 = 64 \quad 5^2 = 5 \times 5 = 25$$

En caso de potencias con base 10, siempre es el 10 el que se eleva a una potencia determinada:

$$10^1 = 10$$

$$10^2 = 10 \times 10 = 100$$

$$10^3 = 10 \times 10 \times 10 = 1\ 000$$

$$10^4 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 10\ 000$$

$$10^5 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 100\ 000$$

$$10^6 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 = 1\ 000\ 000$$

# Notación científica

- En cada caso, cuando la base 10 se eleva a una potencia, el resultado es igual al número 1 seguido de tantos ceros como indique la potencia. Ejemplo:

$$10^7 = 10\ 000\ 000$$

En caso de elevar el 10 a una potencia negativa:

$$10^{-1} = \frac{1}{10} = 0.1$$

$$10^{-2} = \frac{1}{100} = 0.01$$

$$10^{-3} = \frac{1}{1000} = 0.001$$

$$10^{-4} = \frac{1}{10\ 000} = 0.0001$$

$$10^{-5} = \frac{1}{100\ 000} = 0.00001$$

# NOTACIÓN CIENTÍFICA

Como puede observarse en los ejemplos anteriores, cuando el 10 se eleva a una potencia negativa, equivale a dividir el número 1 entre 10 elevado a esa misma potencia pero con signo positivo:

$$10^{-6} = \frac{1}{1000\ 000} = 0.000001$$

Si observamos en cada caso, cuando la base 10 se eleva a una potencia negativa, el resultado es igual a recorrer hacia la izquierda el punto decimal a partir del número 1 tantas veces como lo indique la potencia negativa. Ejemplo:  $10^{-7}$  es igual a recorrer el punto decimal 7 cifras a la izquierda a partir del número 1.

$$10^{-7} = 0.0000001$$



# Notación científica

- Ejemplos:

Expresar la cantidad 750 000 con una sola cifra entera utilizando la potencia de base 10.

Solución: se recorre el punto decimal cinco cifras hacia la izquierda.

$$750\ 000 = 7.5 \times 10^5$$

Expresar 0.000 004 con una sola cifra entera.

Solución: Esta cantidad es muy pequeña. Se recorre el punto decimal 6 cifras hacia la derecha hasta hacer entero el 4.

$$0.000\ 004 = 4 \times 10^{-6}$$



# Notación científica

- Expresar en notación científica  $0.00002 = 2 \times 10^{-5}$

En este caso el punto decimal se recorre 5 cifras hacia la derecha hasta que el número 2 sea entero. La base 10 se expresa con exponente negativo ya que la cantidad expresada en notación científica es muy pequeña.

$$0.00002 = 2 \times 10^{-5}$$



- Expresar en notación científica 350 000:

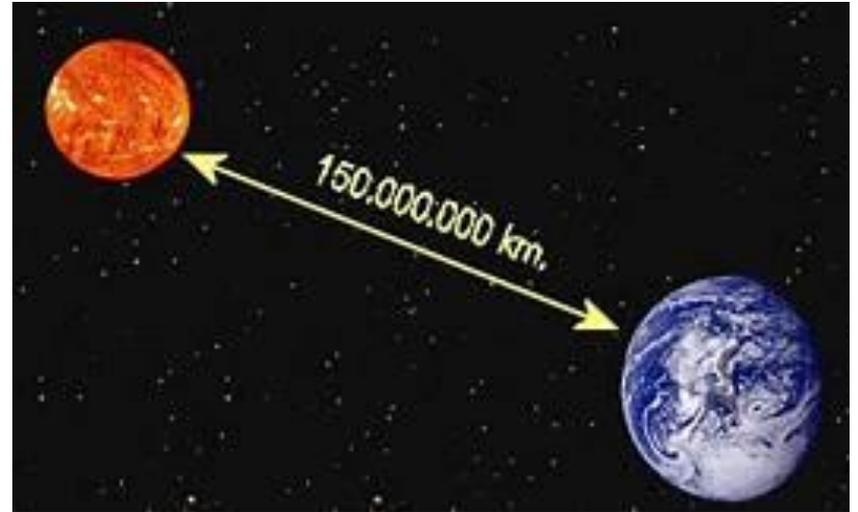
El punto decimal se recorre 5 cifras hacia la izquierda. El exponente de la base 10 es positivo y la cifra expresada en notación científica es muy grande.

$$350\ 000 = 3.5 \times 10^5$$



# Notación científica

- La distancia de la Tierra al Sol es de 150 000 000 de km. Expresar esta cifra en notación científica.
- El punto decimal se recorre 8 cifras hacia la izquierda.
- Resultado:  
 $1.5 \times 10^8$  Km



# Notación científica

- El diámetro de la Tierra es de 13 000 km. Expresar esta cantidad en notación científica.
- Se recorre el punto decimal 4 cifras hacia la izquierda.  
 $13\ 000\text{ km} = 1.3 \times 10^4\text{ km}$



# Notación científica

- La distancia de la Tierra a la Luna es de 384400 km. Expresar esta cantidad en notación científica.

$3.84400 \times 10^5$  km



# Notación científica

- La velocidad de la luz es de 300 000 km/s en el vacío. Expresar en notación científica esa cantidad.  
 $3 \times 10^5$  km/s.



# Notación científica

**Han fabricado el transistor más pequeño del mundo.**

Investigadores del Lawrence Berkeley National Laboratory (Estados Unidos) han fabricado un transistor de 1 nanómetro.

El país.

1 nanómetro = 0.000000001

Expresar esta cantidad en notación científica.

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

# Notación científica

- La altura del Pico de Orizaba es de 5636 m. Expresar esa cantidad en notación científica:

$$R = 5.636 \times 10^3 \text{ m}$$



# Notación científica

- Los glóbulos rojos de la sangre son discos bicóncavos cuyo diámetro es de 6 a 8  $\mu\text{m}$ . aprox. Contienen hemoglobina, que es el pigmento de transporte de oxígeno. Expresar el diámetro de esas células en metros utilizando notación científica.

1  $\mu\text{m}$ : micrómetro

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

Conversión:

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



Los glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes son células muy pequeñas de la sangre.

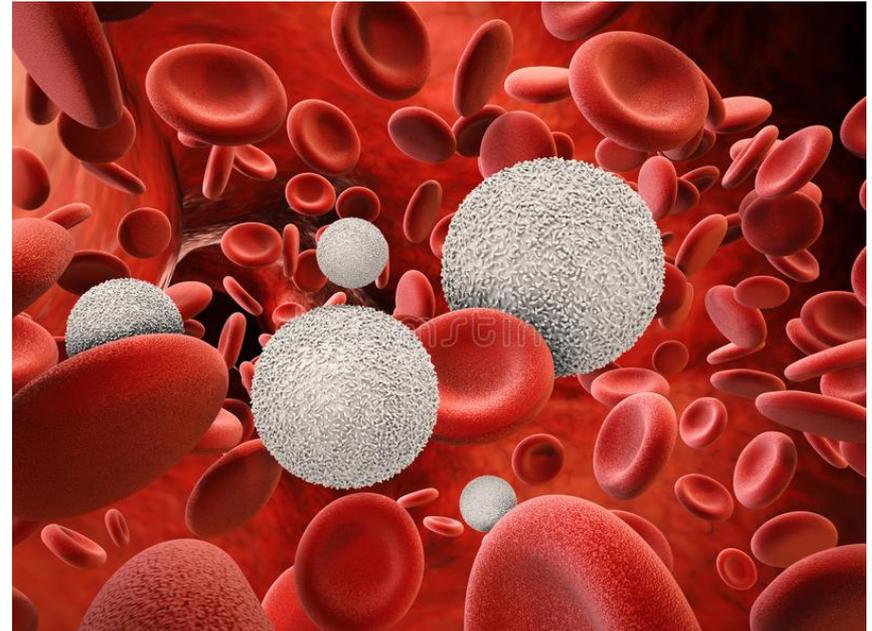
# Notación científica

- Los glóbulos blancos de la sangre se encargan de la defensa del organismo contra sustancias extrañas o agentes infecciosos. El tamaño de los glóbulos blancos oscila entre 8 y 20  $\mu\text{m}$ . Convertir a metros esa cantidad y expresar en notación científica.

$$8 \mu\text{m} \times \frac{1 \times 10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} = 8 \times 10^{-6} \text{ m}$$

Antiguamente al micrómetro se le llamaba micra  $\mu$ .

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



- Los leucocitos o glóbulos blancos son células muy pequeñas.

# Notación científica

- El bacilo de la tuberculosis cuyo nombre científico es *Mycobacterium tuberculosis* tiene forma de bastón y mide 1 a 4  $\mu\text{m}$  de largo. Expresar esa cantidad en metros y en notación científica.

$$4 \mu\text{m} \times \frac{1 \times 10^{-6} \text{ m}}{1 \mu\text{m}} = 4 \times 10^{-6} \text{ m}$$



*Mycobacterium tuberculosis*

# NOTACIÓN CIENTÍFICA

- La distancia del Puerto de Veracruz a Puebla es de 141 km. Convertir a metros esa cantidad y expresarla en notación científica.

$$141 \cancel{\text{ km}} \times \frac{1000 \cancel{\text{ m}}}{1 \cancel{\text{ km}}} = 141\,000 \text{ m}$$

$$141\,000 \text{ km} = 1.41 \times 10^5 \text{ m}$$



Puerto de Veracruz

# Operaciones con potencias de base 10

En la multiplicación se realiza la operación y los exponentes se suman algebraicamente :

$$(10^4)(10^2) = 10^{4+2} = 10^6$$

$$(5 \times 10^4)(4 \times 10^6) = 20 \times 10^{4+6} = 20 \times 10^{10} = 2 \times 10^{11}$$

$$(2 \times 10^3)(3 \times 10^2) = 6 \times 10^5$$

$$(4 \times 10^4)(6 \times 10^{-2}) = 24 \times 10^{4-2} = 24 \times 10^2 = 2.4 \times 10^3$$

$$(8 \times 10^{-5})(2 \times 10^{-3}) = 16 \times 10^{-8} = 1.6 \times 10^{-7}$$

$$(5 \times 10^{-6})(3 \times 10^2) = 15 \times 10^{-4} = 1.5 \times 10^{-3}$$

# Operaciones con potencias de base 10

División: En este caso se dividen los números y el exponente de la base 10 del denominador se pasa hacia arriba con signo contrario:

$$\frac{1}{10^4} = 10^{-4} = 1 \times 10^{-4}$$

$$\frac{1}{10^{-2}} = 10^2 = 1 \times 10^2$$

$$\frac{8 \times 10^5}{4 \times 10^{-2}} = 2 \times 10^{5+2} = 2 \times 10^7$$

$$\frac{9 \times 10^{-3}}{3 \times 10^{-5}} = 3 \times 10^{-3+5} = 3 \times 10^2$$

$$\frac{6 \times 10^3}{2 \times 10^6} = 3 \times 10^{3-6} = 3 \times 10^{-3}$$

# Operaciones con potencias de base 10

- En la suma, los exponentes deben ser iguales para realizar la operación:

$$(4 \times 10^5) + (3 \times 10^5) = 7 \times 10^5$$

$$(3 \times 10^3) + (2 \times 10^3) = 5 \times 10^3$$

$$(5 \times 10^{-2}) + (4 \times 10^{-2}) = 9 \times 10^{-2}$$

Si los exponentes son diferentes, deben igualarse:

$$(6 \times 10^3) + (2 \times 10^2) = \text{no se pueden sumar}$$

$$(6 \times 10^3) + (0.2 \times 10^3) = 6.2 \times 10^3$$

O bien:

$$(60 \times 10^2) + (2 \times 10^2) = 62 \times 10^2 = 6.2 \times 10^3$$

# Operaciones

$(25 \times 10^3) + (30 \times 10^2) =$  no se pueden sumar

$(25 \times 10^3) + (3.0 \times 10^3) = 28 \times 10^3$

o bien:

$(250 \times 10^2) + (30 \times 10^2) = 280 \times 10^2$

$(5 \times 10^{-3}) + (4 \times 10^{-2}) =$  no se pueden sumar

$(5 \times 10^{-3}) + (40 \times 10^{-3}) = 45 \times 10^{-3}$

o bien:

$(0.5 \times 10^{-2}) + (4 \times 10^{-2}) = 4.5 \times 10^{-2}$

# Operaciones con potencias de base 10

En la resta los exponentes deben ser iguales para poder efectuarse la operación:

$$(6 \times 10^3) - (4 \times 10^3) = 2 \times 10^3$$

$$(5 \times 10^{-2}) - (2 \times 10^{-2}) = 3 \times 10^{-2}$$

$(4 \times 10^3) - (3 \times 10^2) =$  no se pueden restar, se deben igualar los exponentes haciendo los ajustes correspondientes en los exponentes de la base 10:

$$(4 \times 10^3) - (0.3 \times 10^3) = 3.7 \times 10^3$$

o bien:

$$(40 \times 10^2) - (3 \times 10^2) = 37 \times 10^2$$

Ambas cifras tienen el mismo valor:  $3.7 \times 10^3 = 37 \times 10^2$

# Operaciones

Elevación de un exponente a otro:

$$(6 \times 10^3)^2 = 6^2 \times (10^3)^2 = 36 \times 10^6$$

$$(2 \times 10^5)^4 = 2^4 \times (10^5)^4 = 16 \times 10^{20}$$

$$(5 \times 10^2)^2 = 5^2 \times (10^2)^2 = 25 \times 10^4$$

$$(10^5)^2 = 10^{5 \times 2} = 10^{10} = 1 \times 10^{10}$$

$$(10^{-3})^3 = 10^{-3 \times 3} = 10^{-9} = 1 \times 10^{-9}$$

$$(2 \times 10^{-2})^3 = 8 \times 10^{-6}$$

# Problemas resueltos

- Para preparar una amalgama se emplearon 0.005 Kg de platino y 0.003 kg de mercurio. ¿Cuál es el peso final de la mezcla? Expresar resultado en notación científica.

$$0.005 \text{ kg} = 5 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

$$0.003 \text{ kg} = 3 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

Operaciones:

$$(5 \times 10^{-3}) + (3 \times 10^{-3}) = 8 \times 10^{-3} \text{ kg}$$

# Ejercicios propuestos

Realiza las siguientes operaciones:

Suma:

1.  $(6 \times 10^3) + (2 \times 10^2) =$

2.  $(8 \times 10^2) + (3 \times 10^3) =$

3.  $(9 \times 10^3) + (4 \times 10^3) =$

4.  $(5 \times 10^2) + (3 \times 10^{-2}) =$

5.  $(7 \times 10^5) + (8 \times 10^5) =$

Resta:

6.  $(4 \times 10^3) - (2 \times 10^3) =$

7.  $(5 \times 10^4) - (3 \times 10^2) =$

8.  $(6 \times 10^6) - (4 \times 10^6) =$

9.  $(7 \times 10^5) - (3 \times 10^5) =$

10.  $(8 \times 10^3) - (5 \times 10^3) =$

# Ejercicios propuestos

Multiplicación:

11.  $(3 \times 10^2)(4 \times 10^2) =$

12.  $(2 \times 10^3)(3 \times 10^{-5}) =$

13.  $(4 \times 10^{-2})(2 \times 10^{-2}) =$

14.  $(5 \times 10^3)(3 \times 10^2) =$

15.  $(8 \times 10^{-3})(5 \times 10^{-6}) =$

División:

16)  $\frac{6 \times 10^5}{3 \times 10^{-3}} =$

17)  $\frac{9 \times 10^6}{3 \times 10^3} =$

18)  $\frac{8 \times 10^{-3}}{2 \times 10^3} =$

19)  $\frac{8 \times 10^4}{2 \times 10^2} =$

20)  $\frac{4 \times 10^3}{2 \times 10^{-3}} =$

# Ejercicios propuestos

21.  $(3 \times 10^5)^4 =$

22.  $(4 \times 10^2)^2 =$

23.  $(5 \times 10^3)^2 =$

24.  $(2 \times 10^{-4})^3 =$

25.  $(6 \times 10^3)^3 =$