

Notación científica (NC)

Notación científica de un número es la expresión de ese número de la siguiente forma: Un número mayor o igual que 1 y menor que 10 multiplicado por una potencia de 10.

Ejemplo 1: Expresar en NC 150.000.000.000

- ✓ 150.000.000.00 es evidentemente **mayor que 10**. Para convertirlo en un número menor que 10, lo **dividiremos** entre la unidad seguida de tantos ceros como sean necesarios.
- ✓ 1,5 es menor que 10 y tiene parte entera. Esto quiere decir que **hemos corrido la coma hacia la izquierda** 11 lugares. (hemos dividido 150.000.000.000 entre 100.000.000.000)
- ✓ Si hemos dividido, para que el número no varíe, debemos multiplicar por la misma cantidad, es decir, debemos multiplicarlo por 10^{11} :
- ✓ Así, $150.000.000.000 = 1,5 \times 10^{11}$.
- ✓ En conclusión: Si corremos la coma hacia la izquierda, la potencia de 10 tiene un exponente positivo igual al número de lugares recorridos.

Ejemplo 2: Expresar en NC 0,000.000.000.000.00167

0,000.000.000.000.00167 es evidentemente **menor que 10** para convertirlo en un número que tenga parte entera menor que 10, lo **multiplicaremos** por la unidad seguida de tantos ceros como sean necesarios.

- ✓ 1,67 es menor que 10 y tiene parte entera. Esto quiere decir que **hemos corrido la coma hacia la derecha** 15 lugares. (Hemos multiplicado 0,000.000.000.000.001 por 1.000.000.000.000.000, es decir, por 10^{15})
- ✓ Si hemos multiplicado, para que el número no varíe, debemos, ahora, dividirlo por la misma cantidad, es decir, debemos dividirlo entre 10^{15} , o, lo que es lo mismo, debemos multiplicarlo por 10^{-15} .
- ✓ Así, $0,000.000.000.000.00167 = 1,67 \times 10^{-15}$
- ✓ En conclusión: Si corremos la coma hacia la derecha, la potencia de 10 tiene un exponente negativo igual al número de lugares recorridos.

$$\begin{array}{ccc}
 & \text{Cifras} & \text{Potencia de 10} \\
 & \searrow & \searrow \\
 3450,6 & = & 3,4506 \times 10^3 \\
 \text{Un número} & & \text{En notación científica}
 \end{array}$$



Notación científica: Analice estos ejemplos resueltos

En Física y Química se usa con mucha frecuencia la **notación exponencial** para expresar números muy grandes o muy pequeños. Estos números se expresan como el producto de dos factores. El primero habitualmente es un número que varía entre 1 y 9 (denominado término pre exponencial) y el segundo es el término exponencial que se escribe como 10 elevado a alguna potencia.

Ejemplos:

| | | |
|---------|---|----------------|
| | = | 1.10^0 |
| 10 | = | 1.10^1 |
| 100 | = | 1.10^2 |
| 1000 | = | 1.10^3 |
| 100000 | = | 1.10^5 |
| 5500 | = | $5,5.10^3$ |
| 0,1 | = | 1.10^{-1} |
| 0,05 | = | 5.10^{-2} |
| 0,00025 | = | $2,5.10^{-4}$ |
| 6467 | = | $6,467.10^3$ |
| 0,365 | = | $3,65.10^{-1}$ |

El exponente de 10 es igual al número de lugares que hay que desplazar la coma para obtener el término pre exponencial. Este método es muy útil para escribir en forma abreviada números muy grandes o muy pequeños.

Como realizar estas operaciones con la calculadora

Queremos , por ejemplo, sumar $4,32.10^{-5} + 6.10^{-3}$

Oprima los botones de su calculadora según la siguiente secuencia:

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|
| 4 | . | 3 | 2 | EXP | - | 5 | + | 6 | EXP | - | 3 | = |
|---|---|---|---|-----|---|---|---|---|-----|---|---|---|

Al digitar 4.32 EXP - 5, la máquina "interpretad" que estamos introduciendo el número $4,32.10^{-5}$ por lo que **de ninguna forma** se deberá introducir $4,32 \times 10$ EXP -5 ya que estaríamos cometiendo un error. Observe el resultado en el "display" de su calculadora. Interprete...vuelva a releer....consulte si lo considera necesario.

Si tiene un modelo de calculadora científica cuyo modo de carga difiera del expuesto, por favor, consúltenos.

CIFRAS SIGNIFICATIVAS

Toda medición de alguna magnitud física o química tiene una dada incertidumbre, propia del instrumento de medida o del sistema sobre el que se realiza. Esto implica que todo resultado experimental es "confiable" hasta cierto punto y debe escribirse de tal manera que quien vea tales resultados sepa qué grado de confiabilidad les puede asignar. Ello está fijado por el número de **cifras significativas** que acompañan a un resultado. Denominaremos **cifras significativas** a aquellos dígitos que **poseen un cierto grado de confiabilidad como para justificar su escritura**. Si decimos que la longitud de una varilla de madera es de 51,3 cm, estamos completamente seguros que ella mide 51 cm, pero la fracción de centímetro tiene una indeterminación de por lo menos 0,1 cm. Hemos expresado así un resultado con tres cifras significativas en donde la cifra inmediata anterior a la última es indiscutible. Como regla general vamos a adoptar el criterio de expresar los resultados con sólo una cifra indeterminada.

Veamos otro ejemplo. Sabemos que la distancia Buenos Aires - Mar del Plata es de 400 Km. La cantidad así escrita induce a pensar que la distancia exacta está entre 399 Km. y 401 Km. (Si no se aclara lo contrario, siempre se considera una incertidumbre unitaria en la última cifra significativa). Si afirmásemos que esa distancia es de $40 \cdot 10^1$ Km., la distancia real deberá estar comprendida entre $39 \cdot 10^1$ Km. y $41 \cdot 10^1$ Km.

Los números 0,0320; $3,20 \cdot 10^6$ y 32,0 están todos expresados con tres cifras significativas. Razonemos aquí acerca del valor de escribir un cero a la derecha de los demás dígitos. Los números 676.000; 6,76000 y 67,6000 están expresados con seis cifras significativas.

Tengamos siempre en cuenta que no tiene ningún sentido expresar un resultado con más cifras significativas que las de la propia incertidumbre de la o las mediciones que condujeron a él. En el caso en que varias mediciones conduzcan a un resultado final, el número de cifras significativas con que se exprese debe ser igual a las de la medición más incierta.

Reglas para determinar las cifras significativas

Número de cifras significativas = Todos los dígitos ciertos + un dígito incierto

1. Todos los números enteros distintos de cero son significativos.
2. Todos los ceros a la izquierda del (o que preceden al) primer dígito distinto de cero no son significativos, pues se emplean para situar el punto decimal.
 0,00**567** tiene tres cifras significativas (5,6 y 7)
 0,00**89** tiene dos cifras significativas (8 y 9)
3. Todos los ceros que se hallen entre dígitos distintos de cero son significativos.
 207,08 tiene cinco cifras significativas
 0,0**401** tiene tres cifras significativas
4. Todos los ceros que aparecen al final de un número decimal son significativos.
 34,020 tiene cinco cifras significativas
 0,0**760** tiene tres cifras significativas.
5. Los ceros al final de un número entero que carece de coma decimal producen confusión puesto que pueden o no ser significativos. Por ejemplo si nos referimos a 300 es imposible saber cuántas cifras significativas tiene. Si escribimos 300. (observe el punto) afirmaremos que tiene 3 cifras significativas. Si no, 300 puede tener una, dos o tres cifras significativas, todo eso dependiendo de la escala de medición utilizada.

REDONDEO DE NÚMEROS

1. Si el dígito que tenemos que eliminar es menor que 5, se desecha ese dígito y todos los que están a su derecha.
El redondeo de 76,0234 a tres cifras significativas da **76,0**
2. Cuando el dígito por eliminar es 5 o mayor que cinco, aumenta en una unidad el valor del último dígito que se conserva.
El redondeo de 0,06587 dará con tres cifras significativas **0,0659**.
El redondeo de 886,52 a tres cifras significativas dará **887**.

Ningún cálculo en el que intervengan cantidades medidas puede dar un resultado que sea más preciso que la peor medición. Por lo tanto siempre expresaremos **el resultado con tantas cifras significativas como tenga el peor dato**.

MAGNITUDES Y UNIDADES



Un valor de medición de una magnitud se compone de dos elementos: la cantidad numérica y la unidad. En algunos casos el registro también incluye el nombre de la sustancia. Por ejemplo: 60 mg de vitamina C es el requerimiento diario de dicha vitamina para que un organismo funcione adecuadamente. Observe que tenemos la cantidad numérica (60) la unidad (mg) y la sustancia (vitamina C).

En síntesis cuando medimos algo, siempre debemos indicar:

- 1) *Qué es lo que se midió*
- 2) *Con qué se comparó la medición (unidad)*
- 3) *Qué número se obtuvo (medida).*

Si Ud. necesita otros ejemplos, puede consultar los siguientes enlaces:

<http://www.alonsoformula.com/inorganica/calculadora.htm>

http://quiz.uprm.edu/tutorial_es/scno/sn_right.html

<http://www.youtube.com/watch?v=QYiLXQPMnhQ>