

REGLAS BÁSICAS SOBRE NÚMEROS SIGNIFICATIVOS

PROFESOR EFRÉN GIRALDO

Las cifras significativas son las que aportan información valiosa, real, confiable y no superflua acerca de una medida experimental.

- Siempre que se hace una medición o algún experimento, se tiene la pregunta: ¿Con cuántas cifras se deben expresar la medida hecha?
- Las cifras no significativas aparecen cuando colocamos cifras de más (superfluas) o como resultado de cálculos hechos con las medidas tomadas.
- Las **cifras significativas** o **números significativos** representan el uso de una escala de incertidumbre con ciertas aproximaciones.

- Una misma medida puede tener diferentes cifras significativas según el instrumento usado.
- Los resultados experimentales se expresan con sólo una cifra de incertidumbre, e indicando con \pm la incertidumbre en la medida.
- Así, si se toma una medida con cierto instrumento que da una precisión de $\pm 0,002$ (2 milésimas: es lo que se llama la incertidumbre experimental) y se anota la medición 3,141592 entonces los números o dígitos más arriba de las milésimas o sea de la tercera posición hacia arriba de la coma, no tendrán significado alguno y serán por tanto superfluos 3,141~~592~~
El número tendrá 4 cifras significativas porque el instrumento así lo determinó.

- Pero si en cambio se toma la medida con otro instrumento el cual tiene una precisión de 0.0001(diesmilésimas) y da 3,141592 debemos colocar sólo 3,1415
- El número tendrá solo 5 cifras significativas

- «Por ejemplo, consideremos una medida de longitud que arroja un valor de 5432.4764 m con un error de 0,8 m. El error es por tanto del orden de décimas de metro.
- Es evidente que todas las cifras del número que ocupan una posición *menor* que las décimas no aportan ninguna información.
- En efecto, ¿qué sentido tiene dar el número con precisión de diezmilésimas si afirmamos que el error es de casi 1 metro?.
- Las cifras significativas en el número serán por tanto las que ocupan la posición de las décimas, unidades, decenas, etc, pero *no* las centésimas, milésimas y diezmilésimas»

- Primer caso milésimas
- Segundo caso diesmilésimas

$(3.141592\dots \pm 0.002)$ mm No son significativas
4 cifras significativas

$(3.141592\dots \pm 0.0007)$ mm No son significativas
5 cifras significativas

- **En ese caso se escribe 5432.4 el cual tendrá 5 cifras significativas.**
- **Las cifras significativas se cuentan de izquierda a derecha, a partir del primer dígito diferente de cero y hasta el último dígito de incertidumbre según las siguientes reglas:**

REGLAS

- Luego de aclarado lo anterior, se tienen las siguientes reglas para las cifras significativas tomadas adecuadamente de algún aparato o de cálculos:

- *1. Cualquier dígito diferente de cero es significativo:*

1234.56 6 cifras significativas.

- *2. Los Ceros entre dígitos distintos de cero son significativos.*

1002.5 5 cifras significativas

- *3. Los Ceros a la **izquierda** del primer dígito distinto de cero no son significativos, así estén con una coma.*

000456 3 cifras significativas

0.0056 2 cifras significativas



- Si el número es **mayor que 1**, todos los ceros a la derecha del punto decimal son significativos.
- 357.14 5 cifras significativas
- 400.00 5 cifras significativas
- 1.000 4 cifras significativas

- Si el número es **menor que uno**, entonces únicamente los ceros que están al final del número y entre los dígitos distintos de cero son significativos porque los que están a la izquierda no, como ya se vio.
- 0.03010 4 cifras significativas
- 0.0010 2 cifras significativas

PRACTICA

REDONDEO


- Las cifras no significativas, se deben eliminar de acuerdo a las siguientes reglas.


Los números deben **redondearse** de forma que contengan sólo cifras significativas. Se llama redondeo al proceso de eliminación de cifras no significativas de un número».

REGLAS DEL REDONDEO DE NÚMEROS

- 1. Si la cifra que se omite es menor que 5, se elimina sin más:
3.673 quedaría 3.67 que es más próximo al original que 3.68

- 2. Si la cifra a eliminar es mayor que 5, se aumenta en una unidad la última cifra retenida:
- Si redondeamos 3.678 a tres cifras significativas, el resultado es 3.68, que está más cerca del original que 3.67

Se toma como referencia el número inmediatamente anterior. 

1. Si este es par, se deja: 5.345  queda 5.34

2. Si el número inmediatamente anterior es impar se sube al par próximo 3.675 queda 3.68.

3. *Si el primer dígito a eliminar es cinco y le sigue un 5*

Redondear 1.655 a 3 cifras significativas **Resp: 1.66**

[PRACTIQUE](#)

Cifras significativas de números en notación científica

- Se debe tener claro de dónde proviene el número así: si se tiene 0.000005 según lo que vimos antes hay solo una cifra significativa. O sea que el número quedará 5×10^{-6}
- Si se escribe 5×10^{-6} queda claro que sólo la cifra «5» es significativa.
- En cambio en $4,000 \times 10^3$ los 3 ceros también son significativos

- Si se sabe que en 1.0 g de C hay:
50 140 000 000 000 000 000 000 000 átomos de C
¿Cómo se debe anotar correctamente este número, con la cantidad correcta de cifras significativas?

Se observa que 1.0 tiene 2 cs. Por tanto la cantidad de átomos de C se puede expresar sólo con 2 cs. 5.0×10^{22}

- Si fuera 1,0000 5 cs
- se tendría $5,0140 \cdot 10^{22}$

- 0,0000000055

- Hay 2 cs. $5.5 * 10^{-9}$

- 0,000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 911

- 3 cs $9,11 * 10^{-28}$

[PRACTIQUE](#)

[PRACTIQUE](#)

[PRACTIQUE](#)

Suma y Resta

- El número de cifras significativas a la derecha del punto decimal en la suma o la diferencia es determinada por **el número con menos cifras significativas** a la **derecha** del punto decimal de cualquiera de los números originales.
- $6.2456 + 6.2 = 12.4456$ redondeado a 12.4
- Nota: 3 cifras significativas en la respuesta

Multiplicación y División:

- El número de cifras significativas en producto final o en el cociente es determinado por el **número original** que tenga las cifras significativas más pequeño.
- $2.51 \times 2.30 = 5.773$ redondeada a 5.77
- $2.4 \times 0.000673 = 0.0016152$ redondeado a

2 cifras significativas

0.0016

Reglas de mediciones

- Una medida se repite tres ó cuatro veces para minimizar el error accidental.
- Se tomará como valor real la media aritmética simple de los resultados.
- La **media aritmética** es el **valor** obtenido al **sumar** todos los **datos** y **dividir** el resultado entre el **número** total de **datos**.



- Ejemplo. Medidas de tiempo de una carrera efectuada por 4 alumnos:
- 3,01 s; 3,11 s; 3,20 s; 3,15 s
- Media aritmética
- $(3,01 + 3,11 + 3,20 \text{ s} + 3,15)/4 = 3.12$
- 3.12 es tomado como valor real

- El error absoluto de cada medida será la diferencia entre cada una de las medidas y la media aritmética.
- El error absoluto es la imprecisión que acompaña a la medida. Nos da idea de la sensibilidad del aparato o de lo cuidadosas que han sido las medidas por lo poco dispersas que resultaron
- El error absoluto nos indica el grado de aproximación y da un indicio de la calidad de la medida. El conocimiento de la calidad se complementa con el error relativo.
- El error absoluto =
(valor tomado- media aritmética)

- El error relativo de cada medida será el error absoluto de la misma dividido por el valor tomado como exacto (la media aritmética)
- Error relativo=
$$\frac{(\text{valor tomado} - \text{media aritmética})}{\text{valor tomado}}$$

Un error relativo de 0.003 en la medida de una longitud quiere decir que por cada metro hay una equivocación de 0.003m o lo que es lo mismo de 3mm y el % de error sería del 0.3%

Medidas	Errores absolutos	Errores relativos
3,01 s	$3,01 - 3,12 = - 0,11 \text{ s}$	$-0,11 / 3,12 = - 0,036$ (- 3,6%)
3,11 s	$3,11 - 3,12 = - 0,01 \text{ s}$	$-0,01 / 3,12 = - 0,003$ (- 0,3%)
3,20 s	$3,20 - 3,12 = + 0,08 \text{ s}$	$+0,08 / 3,12 = + 0,026$ (+ 2,6%)
3,15 s	$3,15 - 3,12 = + 0,03 \text{ s}$	$+0,03 / 3,12 = + 0,010$ (+ 1,0%)

[PRACTIQUE](#)

[PRACTIQUE](#)