

CÁLCULO DE ERRORES: ERROR ABSOLUTO, ERROR RELATIVO.

Bien sea una medida directa (la que da el aparato) o indirecta (utilizando una fórmula) existe un tratamiento de los errores de medida. Podemos distinguir dos tipos de errores que se utilizan en los cálculos:

- **Error absoluto.** Es la diferencia entre el valor de la medida y el valor tomado como exacto. Puede ser positivo o negativo, según si la medida es superior al valor real o inferior (la resta sale positiva o negativa). Tiene unidades, las mismas que las de la medida.

El error absoluto de una medida no nos informa por sí solo de la *bondad* de la misma. Es evidente, que no es igual de grave tener un error absoluto de 1 cm al medir la longitud de una carretera que al medir la longitud de un folio.

- **Error relativo.** Es el cociente (la división) entre el error absoluto y el valor exacto. Si se multiplica por 100 se obtiene el tanto por ciento (%) de error. Al igual que el error absoluto puede ser positivo o negativo (según lo sea el error absoluto) porque puede ser por exceso o por defecto. no tiene unidades.

Ej: En la medida de 1 m se ha cometido un error de 1 mm, y en 300 Km, 300 m. ¿Qué error relativo es mayor?. Respuesta: son iguales

CIFRAS SIGNIFICATIVAS.

Las cifras significativas de una medida están formadas por los dígitos que se conocen no afectados por el error, más una última cifra sometida al error de la medida. Así, por ejemplo, si digo que el resultado de una medida es 3,72 m, quiero decir que serán significativas las cifras 3, 7 y 2. Que los dígitos 3 y 7 son cifras exactas y que el dígito 2 puede ser erróneo. O sea, el aparato de medida puede medir hasta las centésimas de metro (centímetros), aquí es donde está el error del aparato y de la medida. Por tanto, has de tener en cuenta:

- Que el número de dígitos con los que se da un resultado de una medida (directa o indirecta) es importante. No puedes poner todos los dígitos que te da la calculadora. Los resultados no pueden ser más precisos que los datos de donde se obtienen, es decir, los resultados deben tener tantas cifras significativas o menos que los datos de procedencia.
- No es lo mismo 3,70 m que 3,7 m. En el primer caso queremos decir que se ha precisado hasta los centímetros mientras que en el segundo caso sólo hasta los decímetros.
- Un aparato de medida debería tener el error en el último dígito que es capaz de medir. Así si tengo una regla cuya escala alcanza hasta los milímetros, su error debería ser de más / menos algún milímetro. Si el error lo tuviese en los centímetros no tendría sentido la escala hasta los milímetros.

Cuando el resultado de una operación matemática nos dé como resultado un número con demasiados dígitos hemos de redondearlo para que el número de cifras significativas sea coherente con los datos de procedencia

REDONDEO.

Una vez que sepas cuantas cifras significativas debes tener, el número se redondea utilizando las siguientes reglas:

- Si el primer dígito no significativo (primero de la derecha) es menor que cinco, se elimina y se mantiene el anterior que se convierte así en el último. Ejemplo si el número es 3,72; como el último dígito es 2 (menor que cinco), quedaría 3,7.
- Si el primer dígito no significativo (primero de la derecha) es igual o mayor que cinco, se añade una unidad al anterior que se convierte así en el último. Ejemplo si seguimos redondeando el resultado anterior (3,7) quedaría 4 dado que 7 es mayor que cinco, se suma una unidad al anterior que pasaría de 3 a 4.

NOTACIÓN CIENTÍFICA.

En matemáticas y ciencias, a menudo se suelen manejar números muy grandes o muy pequeños. Una forma de evitar manejar demasiados dígitos (normalmente tendríamos problemas con las calculadoras para introducirlos) es utilizar la notación científica.

Todo número en notación científica siempre viene expresado de la misma forma:

- **Una parte entera que consta de un número distinto de cero, seguido de una coma y de cifras decimales.**
- **Una potencia de diez, con exponente positivo o negativo.**

1. [¿Cómo pasar un número muy grande a notación científica?](#)

- Se pone como parte entera el primer dígito de la izquierda. Seguidamente se pone una coma y varias cifras decimales (dos o tres) con los siguientes dígitos.
- Como exponente de la potencia de 10 se pone el número de cifras no decimales que tiene el número menos una (la primera). Es decir, cuántos lugares hemos movido la coma decimal hacia la izquierda. Es un exponente positivo.

Ejemplo: Poner en notación científica el número 3897000000000000

- Parte entera: 3,897
- Exponente de la potencia de diez: +15 (hay 16 dígitos no decimales, menos uno da quince)

El número en notación científica sería: $3,897 \cdot 10^{15}$

2. [¿Cómo pasar un número muy pequeño a notación científica?](#)

- Se pone como parte entera el primer dígito distinto de cero de la izquierda. Seguidamente se pone una coma y varias cifras decimales (dos o tres) con los siguientes dígitos.
- Como exponente de la potencia de 10 se pone el número de cifras decimales que tiene el número hasta la primera que sea distinta de cero (incluida). Es decir, cuántos lugares hemos movido la coma decimal hacia la derecha. Es un exponente negativo.

Ejemplo: Poner en notación científica el número 0,000000000003897

- Parte entera: 3,897
- Exponente de la potencia de diez: -12 (hay 12 dígitos decimales, hasta la cifra 3, incluyendo dicha cifra)

El número en notación científica sería: $3,897 \cdot 10^{-12}$

3. [¿Como pasar un número en notación científica con exponente positivo a número normal?](#)

- Se pone la parte entera y se mueve la coma hacia la derecha tantos lugares como indica el exponente positivo de la potencia de diez. Cuando las cifras se acaban se añaden ceros.

Ejemplo: Poner el número que representa $4,567 \cdot 10^{12}$

- Ponemos 4,567
- Movemos la coma hacia la derecha 12 lugares (después de la cifra 7 se añaden los ceros necesarios)

El número que queda es: 4567000000000

4. [¿Como pasar un número en notación científica con exponente negativo a número normal?](#)

- Se pone la parte entera y se mueve la coma hacia la izquierda tantos lugares como indica el exponente negativo de la potencia de diez. Cuando las cifras se acaban se añaden ceros. Al final se pone delante de la coma un cero.

Ejemplo: Poner el número que representa $4,567 \cdot 10^{-12}$

- Ponemos 4,567

- Movemos la coma hacia la izquierda 12 lugares (después de la cifra 4 se añaden los ceros necesarios)

El número que queda es: 0,000000000004567

Si todas las medidas de una misma magnitud están expresadas en notación científica, para compararlas sólo deberemos ver el exponente de la potencia de diez. Ese exponente representa lo que denominamos grado de magnitud. Lo comprenderás mejor cuando realices la actividad recomendada al final del bloque ('Las dimensiones de la materia').