

### Operaciones con cifras significativas y redondeo.

**Suma y Resta:** Al realizar las operaciones de suma y resta de números con diferentes cifras significativas, es conveniente redondear primero los números que tengan la mayor cantidad de decimales conservando un decimal más que el número que tenga menor cantidad de decimales y el resultado final se redondea con igual número de decimales al que tenga menos decimales.

Ejemplo: Encontrar la suma de:  $28,4 + 32,844 + 0,452 + 2,786$

- Primero: Se redondea los que tengan mayor cantidad de decimales, a un decimal más del que tiene menor cantidad de decimales.

$$28,4 + 32,84 + 0,45 + 2,79$$

- Se realiza la suma y el resultado final se escribe con la cantidad de decimales del número que tiene menor cantidad de decimales.

$$28,4 + 32,84 + 0,45 + 2,79 = 64,48$$

Aplicando la regla el resultado final será **64,5**

(El mismo procedimiento se hace para la resta)

**Multiplicación y División:** En las operaciones de multiplicación y división, también es conveniente redondear los números que tengan mayor cantidad de cifras significativas conservando una cifra significativa de más, que el número que tiene menor cifra significativa y el resultado final se escribe con la cantidad de cifras significativas igual al que tiene menor cantidad de cifras significativa.

Ejemplo: Encontrar el producto de:  $1,4 * 2,614 * 7,1956$

- Primero: Se redondea los que tengan mayor cantidad de cifras significativas, conservando una cifra significativa de más, del que tiene menor cantidad de cifra significativa.

$$1,4 * 2,61 * 7,20$$

- Se realiza el producto y el resultado final se escribe con la misma cantidad de cifras significativas del número que tiene menor cantidad de cifra significativa.

$$1,4 * 2,61 * 7,20 = 26,3088$$

Aplicando la regla el resultado final será **26**

(El mismo procedimiento se hace para la división)

**Número elevado a una potencia:** Cuando se eleva un número a una potencia, en el resultado final se debe conservar la misma cantidad de decimales, del número elevado a la potencia.

Ejemplo: Elevar al cuadrado:  $(4,43)^2$

El resultado sería; 19,6249

Aplicando la regla queda: 19,62

**Raíz de un número:** Cuando se extrae la raíz a un número, en el resultado final se debe conservar la misma cantidad de decimales del número a quién se le extrae la raíz.

Ejemplo: Extraer la raíz cuadrada a:  $4,33 \times 10^{-6}$

$\sqrt{4,33 \times 10^{-6}}$ ; El resultado sería;  $2,082 \times 10^{-3}$

Aplicando la regla queda:  $2,08 \times 10^{-3}$

Operaciones mixtas: Cuando se realizan cálculos de operaciones complejas, es necesario cumplir las reglas con el tipo de operaciones realizadas. Para todas las operaciones intermedias se debe conservar una cifra significativa más, la cuál en el resultado final se arroja de acuerdo a las reglas de redondeo.

Ejemplo: Encontrar el valor numérico de la siguiente expresión:

$$\frac{(2,4 + 18,5082) * \sqrt{2,43}}{(1,43) * 3,0287 \times 10^6}$$

- Antes de sumar  $(2,4 + 18,5082)$ , redondeamos el número de mayor cantidad de decimales a un decimal más de la que tiene menos decimales. Y en el producto  $(1,43) * 3,0287 \times 10^6$ , redondeamos a una cifra significativa más a la que tiene menor cifra significativa, entonces nos queda:

$$\frac{(2,4 + 18,51) * \sqrt{2,43}}{(1,43) * 3,029 \times 10^6}$$

- Realizamos este cálculo:

$$\frac{(20,9) * (1,56)}{4,33 \times 10^6} \implies \frac{(32,6)}{4,33 \times 10^6}$$

- El resultado final se redondea a la misma cantidad de cifras significativas, del número en la expresión original que tenga menos cifra, en este caso **2,4** que tiene dos cifras significativas.

$$7,5 \times 10^{-6}$$

Cuando multiplicamos magnitudes por números constantes, se asume que la constante tiene tantas cifras significativas como la magnitud que más cifra significativa tenga.

Ejemplo:

Si tengo la medida del radio de una circunferencia y es igual a 2,64cm y quiero saber su diámetro, el resultado final se reportaría como:

$$D = 2 \cdot R \rightarrow 2 \cdot (2,64\text{cm}) = 2,00 \cdot (2,64\text{cm}) = 5,28\text{cm}.$$

Casos especiales para las restas: Hay ocasiones donde se tiene que tener mucho cuidado, ya que el resultado nos puede afectar seriamente la exactitud de nuestros cálculos científicos. Analicemos el siguiente caso.

**Si restamos 30,3475 con 30,3472 el resultado será 0,0003.**

Observamos que cada una de las cantidades tiene seis cifras significativas y el resultado posee tan solo una. Al restar se han perdido cifras significativas.

Estos casos son difíciles de controlar, pero es importante tenerlos en cuenta cuando se trabaja con calculadoras o computadores en donde haya cifras que se suman y se restan.

**Un consejo:** Realice primero las sumas y luego las restas para perder el menor número de cifras significativas posible.

**Ejercicio:**

Se midieron cada una de las dimensiones (largo, alto, ancho) de una caja con diferentes métodos e instrumentos y sus respectivos valores fueron: 2,8cm de largo, 1,325cm de alto y 2,35cm de ancho, Deseamos obtener su volumen.

**Solución:**

$$\begin{aligned} \text{Volumen} &= \text{largo} \cdot \text{alto} \cdot \text{ancho} \\ \text{Volumen} &= (2,8 \text{ cm})(1,325 \text{ cm})(2,35 \text{ cm}) \\ \text{Volumen} &= 8,7 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$