

Cálculo matemático

Conversión de unidades y factores de conversión

Unidades y dimensiones

- ▶ Las dimensiones son nuestros conceptos básicos de medición como *longitud*, *tiempo*, *masa*, *temperatura*, etc. Y la forma de expresar éstas dimensiones se las denomina unidades. Por ejemplo gramos para la masa, o metros para la longitud.
- ▶ Al conjunto de unidades se lo denomina sistema de unidades.

Tipos de sistema de unidades

| DIMENSION \ SISTEMA | LONGITUD | MASA | TIEMPO | FUERZA |
|-----------------------------------|------------------|----------------|-------------|--------------------|
| SISTEMA INTERNACIONAL (ANTES MKS) | Metro (m) | Kilogramo (Kg) | Segundo (s) | Newtown (N) |
| Cegesimal (CGS) | Centrimetro (cm) | Gramo (g) | Segundo (s) | Dina (dyn) |
| Británico | Pulgada (in) | Libra (lb) | Segundo (s) | Libra fuerza (lbf) |

Sistema internacional

- ▶ Las unidades básicas del sistema internacional son:

| Magnitudes | Nombre | Símbolo |
|-----------------------------------|-----------|---------|
| Longitud | metro | m |
| Masa | kilogramo | kg |
| Tiempo | segundo | s |
| Intensidad de corriente eléctrica | ampere | A |
| Temperatura termodinámica | kelvin | K |
| Cantidad de sustancia | mol | mol |
| Intensidad luminosa | candela | cd |

Múltiplos y submúltiplos

- Las unidades pueden ir acompañadas por un prefijo que denota un múltiplo o un submúltiplo decimal de dicha unidad, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

| En potencia | En metros | Símbolo | Nombre |
|-------------|---------------------------|-----------|--------|
| 10^{18} | 1 000 000 000 000 000 000 | E | exa |
| 10^{15} | 1 000 000 000 000 000 | P | peta |
| 10^{12} | 1 000 000 000 000 | T | tera |
| 10^9 | 1 000 000 000 | G | giga |
| 10^6 | 1 000 000 | M | mega |
| 10^3 | 1 000 | k | kilo |
| 10^2 | 100 | h | hecto |
| 10^1 | 10 | da | deca |
| 10^{-1} | 0,1 | d | deci |
| 10^{-2} | 0,01 | c | centi |
| 10^{-3} | 0,001 | m | mili |
| 10^{-6} | 0,000 001 | λ | micro |
| 10^{-9} | 0,000 000 001 | n | nano |
| 10^{-12} | 0,000 000 000 001 | p | pico |
| 10^{-15} | 0,000 000 000 000 001 | f | femto |
| 10^{-18} | 0,000 000 000 000 000 001 | a | atto |

Conversión de unidades

- ▶ La **conversión de unidades** es la transformación del valor numérico de dimensión o magnitud física, expresado en cualquier unidad de medida, en otro valor numérico equivalente y expresado en otra unidad de medida de que corresponda a la misma naturaleza, es decir, la misma dimensión.
- ▶ Este procedimiento se lo puede realizar mediante el uso de los "factores de conversión" o las tablas de conversión de unidades.

Factores de conversión

- ▶ El factor de conversión no es más que una operación matemática utilizada para realizar cambios en las unidades de una misma magnitud. Consiste en multiplicar por una fracción que vale la unidad y en la que el numerador y el denominador son medidas iguales expresadas en distinta unidad. Por ejemplo:

- ▶ $\frac{1(\text{km})}{1000(\text{m})}$; $\frac{1(\text{g})}{10(\text{d g})}$; $\frac{3600(\text{s})}{1(\text{h})}$

- ▶ Puesto que el numerador y el denominador valen lo mismo, estas fracciones equivalen a la unidad (1).

Ejemplo

▶ 10 g/L en g/cm³

$$\text{▶ } 10 \frac{g}{L} * \frac{1 L}{1000 cm^3} = 0,01 \frac{g}{cm^3}$$

▶ Convertir 400 pulg³/día a cm³/min

$$\text{▶ } \frac{400 \text{ pulg}^3}{\text{día}} * \left(\frac{2,54 \text{ cm}}{1 \text{ pulg}} \right)^3 * \frac{1 \text{ día}}{24 \text{ h}} * \frac{1 \text{ hora}}{60 \text{ min}} = 4,56 \frac{cm^3}{min}$$

Conversiones más comunes

Volumen

| | m ³ | cm ³ | l | pulg ³ | pie ³ |
|---------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 metro cúbico | 1 | 10 ⁶ | 10 ³ | 6.102·10 ⁴ | 35.31 |
| 1 centímetro cúbico | 10 ⁻⁶ | 1 | 10 ⁻³ | 6.102·10 ⁻² | 3.531·10 ⁻⁵ |
| 1 litro | 10 ⁻³ | 10 ³ | 1 | 61.02 | 3.531·10 ⁻² |
| 1 pulgada cúbica | 1.639·10 ⁻⁵ | 16.39 | 1.639·10 ⁻² | 1 | 5.787·10 ⁻⁴ |
| 1 pie cúbico | 2.832·10 ⁻² | 2.831·10 ⁴ | 28.32 | 1728 | 1 |

Conversiones más comunes

masa

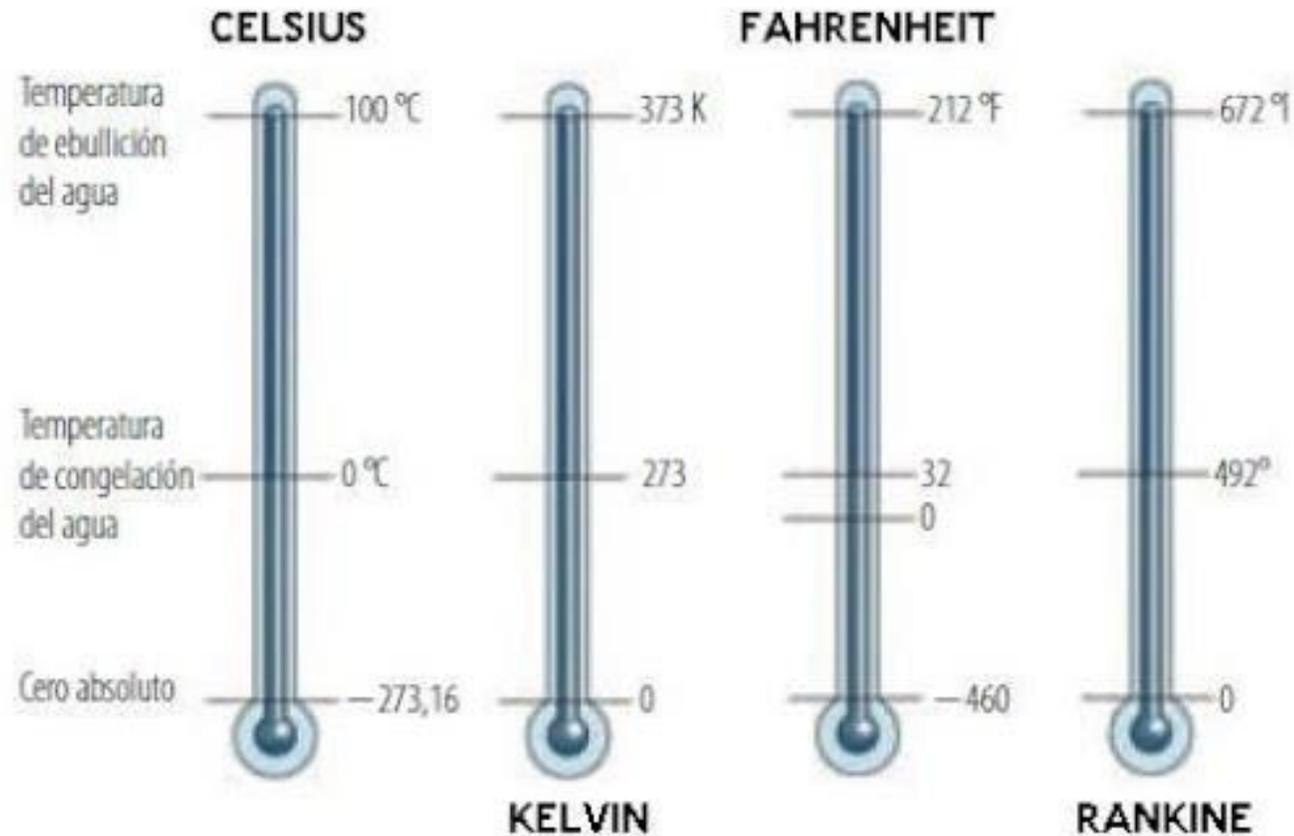
| | kilogramos (kg) | unidad atómica de masa (u) | slug | onza (oz) | libra(lb) | ton |
|--------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 1 kilogramo | 1 | $6.022 \cdot 10^{26}$ | $6.852 \cdot 10^{-2}$ | 35.27 | 2.205 | $1.102 \cdot 10^{-3}$ |
| 1 unidad atómica de masa | $1.661 \cdot 10^{-27}$ | 1 | $1.138 \cdot 10^{-28}$ | $5.857 \cdot 10^{-27}$ | $3.661 \cdot 10^{-27}$ | $1.830 \cdot 10^{-30}$ |
| 1 slug | 14.59 | $8.788 \cdot 10^{27}$ | 1 | 514.8 | 32.17 | $1.609 \cdot 10^{-2}$ |
| 1 onza | $2.835 \cdot 10^{-2}$ | $1.707 \cdot 10^{25}$ | $1.943 \cdot 10^{-5}$ | 1 | $6.250 \cdot 10^{-2}$ | $3.125 \cdot 10^{-5}$ |
| 1 libra | 0.4536 | $2.732 \cdot 10^{26}$ | $3.108 \cdot 10^{-2}$ | 16 | 1 | 0.0005 |
| 1 ton | $9.072 \cdot 10^2$ | $5.463 \cdot 10^{29}$ | 62.16 | $3.200 \cdot 10^4$ | 2000 | 1 |

Ejercicios

- ▶ Convierta $96500 \text{ cm}^3 / \text{min}$ a gal/s
- ▶ Convierta 999 kg/m^3 a lb/pie^3
- ▶ Convierta 534 onzas a libra(lb)
- ▶ Convierta $14,65 \text{ pie}^3$ a litro (l)

La temperatura

- ▶ La temperatura se puede definir rigurosamente si se tiene conocimiento de termodinámica, pero nos limitaremos a parafrasear la definición de Maxwell:
- ▶ *La temperatura de un cuerpo es una medida de su estado térmico considerado como su capacidad para transferir calor a otro cuerpo.*



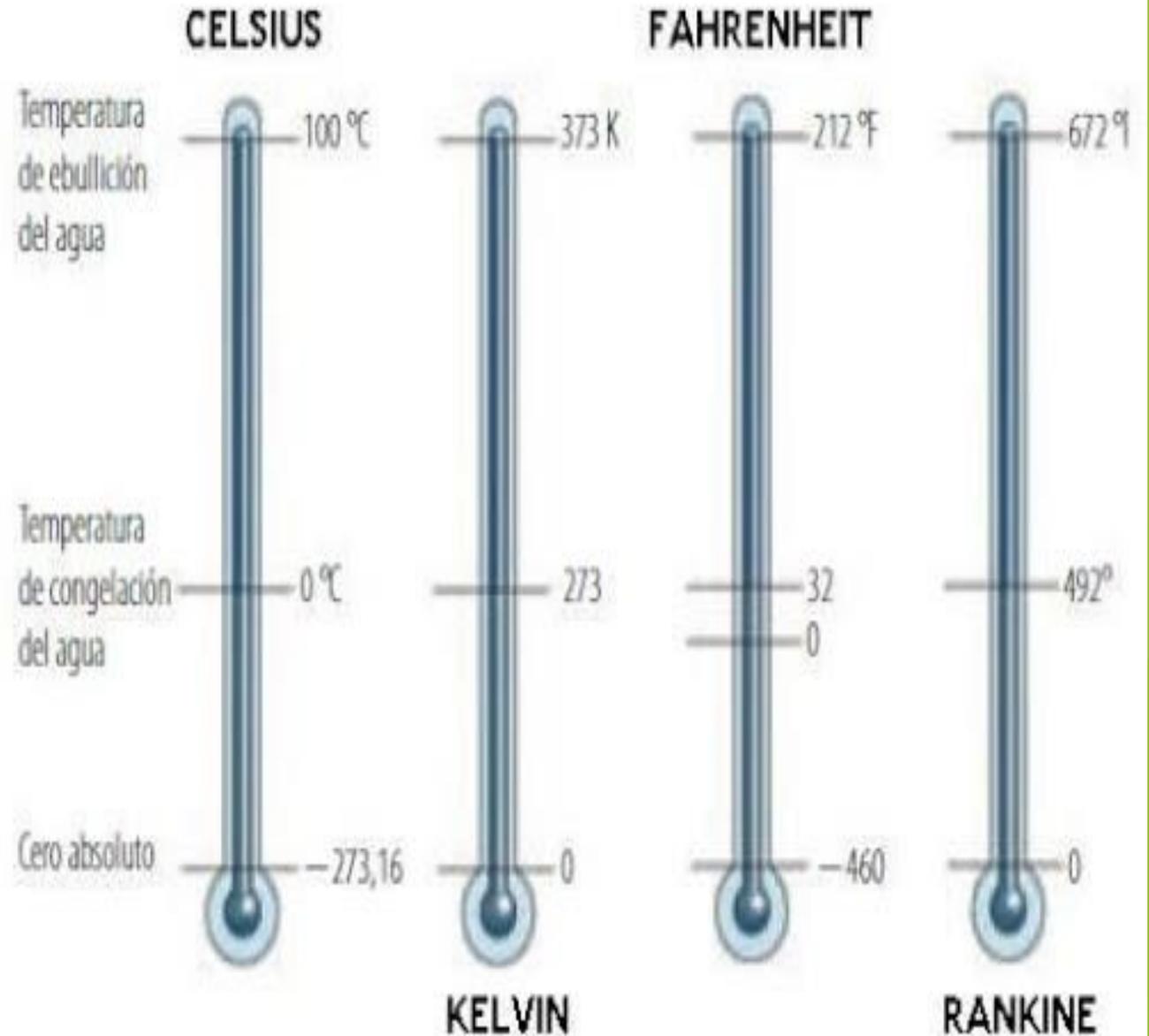
- ▶ Es preciso reconocer que el grado unitario (diferencia de temperatura unitaria) en la escala Kelvin-Celcius no tiene el mismo tamaño que en la escala Rankin-Fahrenheit.
- ▶ Si $\Delta^{\circ}\text{F}$ representa la diferencia de temperatura unitaria en la escala Fahrenheit, $\Delta^{\circ}\text{R}$ la diferencia de temperatura unitaria en la escala Rankin, y $\Delta^{\circ}\text{C}$ y $\Delta^{\circ}\text{K}$ las unidades análogas en las otras dos escalas, hay que tener presente que:

- ▶ $\Delta^{\circ}\text{F} = \Delta^{\circ}\text{R}$ y $\Delta^{\circ}\text{C} = \Delta^{\circ}\text{K}$

- ▶ Si consideramos la diferencia que existe entre $\Delta^{\circ}\text{F}$ y $\Delta^{\circ}\text{C}$

- ▶ $\frac{\Delta^{\circ}\text{C}}{\Delta^{\circ}\text{F}} = 1,8$ o $\Delta^{\circ}\text{C} = 1,8\Delta^{\circ}\text{F}$

- ▶ $\frac{\Delta^{\circ}\text{K}}{\Delta^{\circ}\text{R}} = 1,8$ o $\Delta^{\circ}\text{K} = 1,8\Delta^{\circ}\text{R}$



► La transformación de temperatura entonces será:

$$\text{► } T_F - 32 = T_C \left(\frac{1,8^\circ F}{1^\circ C} \right)$$

$$\text{► } T_R = T_F \left(\frac{1^\circ R}{1^\circ F} \right) + 460$$

$$\text{► } T_K = T_C \left(\frac{1^\circ K}{1^\circ C} \right) + 273$$

► Por ejemplo:

► 100° C a ° F

$$\text{► } \left((100^\circ C) * \frac{1,8^\circ F}{1^\circ C} \right) + 32^\circ F = 212^\circ F$$