

FACULTAD DE QUÍMICA Y DE FARMACIA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE

QIM100E - Química para Ingeniería

Primer semestre 2024

Introducción

- Algunas definiciones fundamentales
- Mediciones en el estudio científico
- Incertidumbre en las mediciones y cifras significativas
- Ejercicios

¿Por qué estudiar química?





Ingeniería

Medicina

Biología



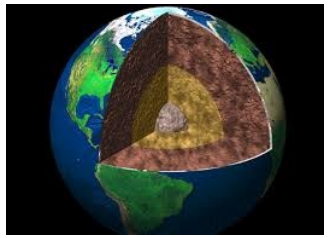


Astronomía

Química

Arqueología





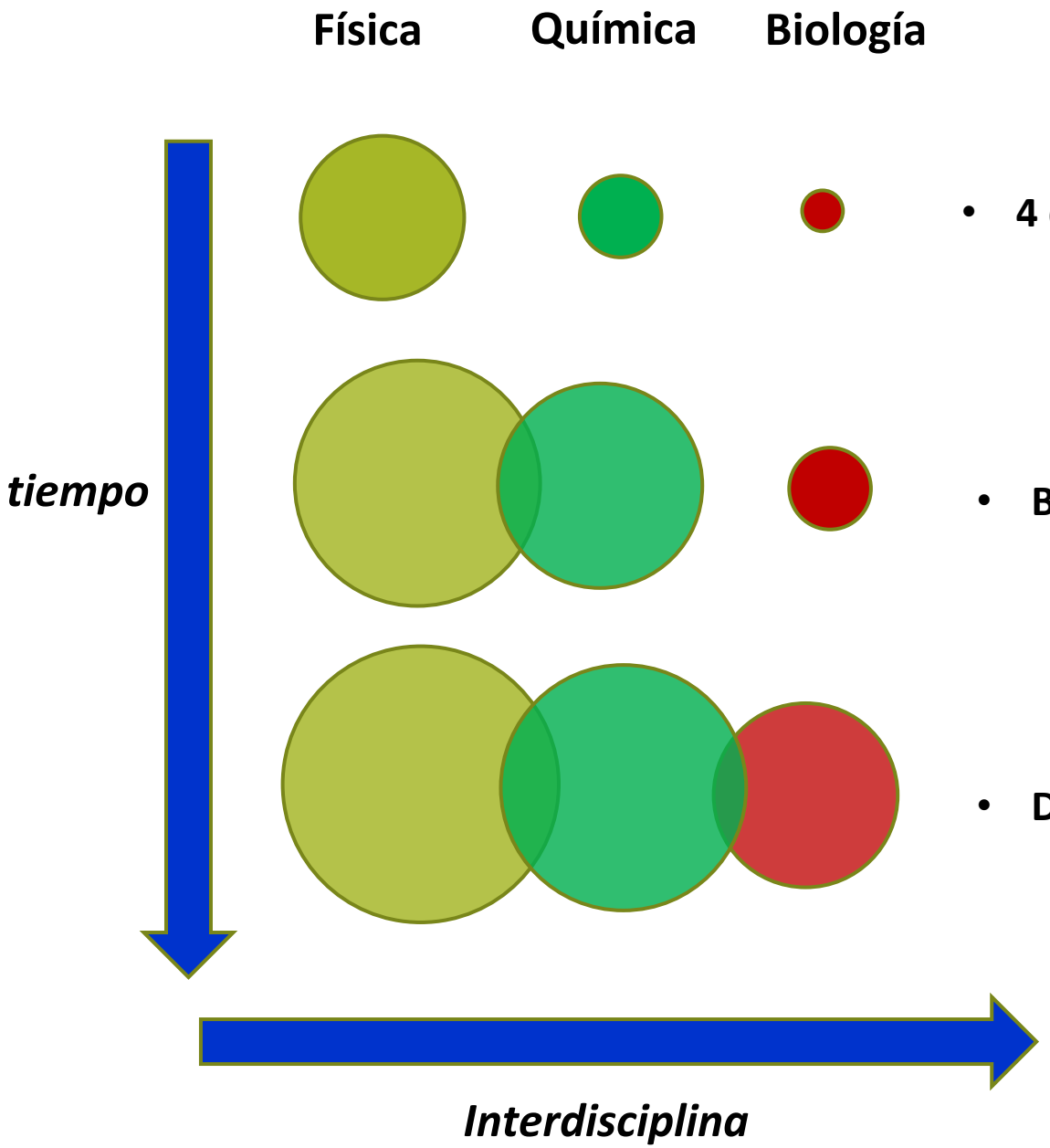
Geología

Física

Geografía







- **4 de los últimos 10 premios Nobeles en química otorgados a biología**
- **Biología moderna centrada en moléculas**
- **Disponibilidad de nuevas técnicas de imagen y caracterización**

Mediciones en el estudio científico

- En el estudio experimental de un sistema es necesario realizar ***mediciones cuantitativas***

- En 1960 un comité internacional se encargó de establecer un sistema métrico revisado y aceptado por los científicos a nivel mundial

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

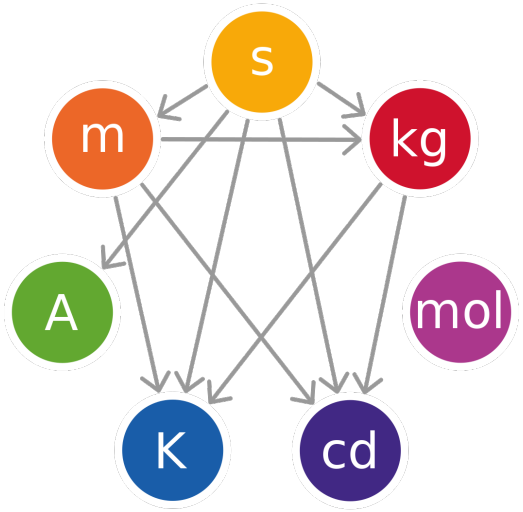
- Consta de **7 unidades básicas**, cada una corresponde a una cantidad física.

- Todas las restantes unidades son derivadas, corresponden a combinaciones de las básicas.

Unidades Básicas SI

Cantidad física (dimensión)	Nombre de la unidad	Símbolo de la unidad
Masa	kilógramo	kg
Longitud	metro	m
Tiempo	segundo	s
Temperatura	kelvin	K
Corriente eléctrica	amper	A
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd





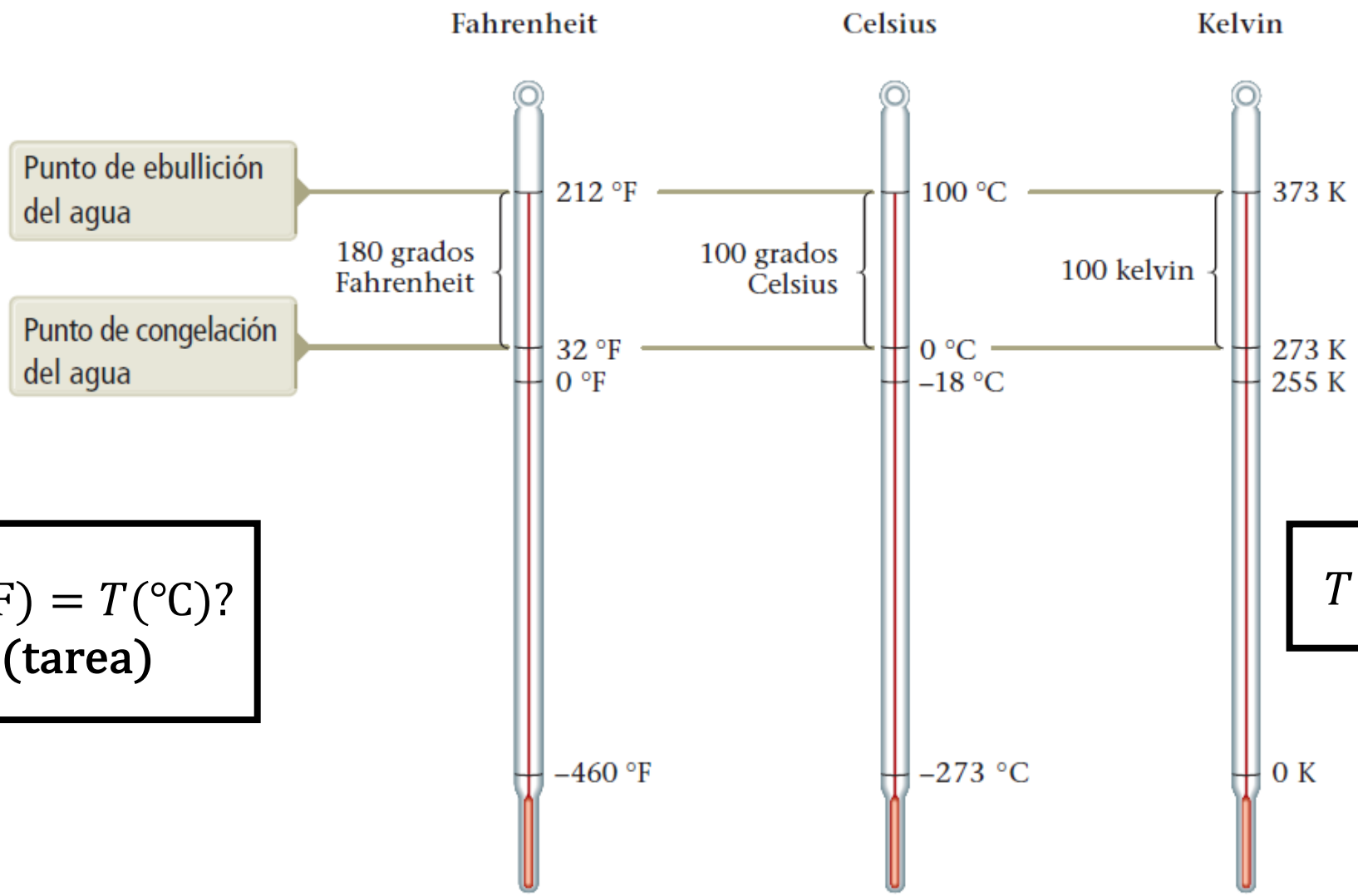
Ejemplos de Unidades Derivadas del SI

$$Densidad = \frac{masa}{volumen} = \frac{masa}{(longitud)^3} = \boldsymbol{\frac{kg}{m^3}}$$

$$E_p = mgh = masa \times \frac{longitud}{tiempo^2} \times longitud = m \times \frac{longitud^2}{tiempo^2} = \boldsymbol{\frac{kg \times m^2}{s^2}} = \boldsymbol{Joule}$$

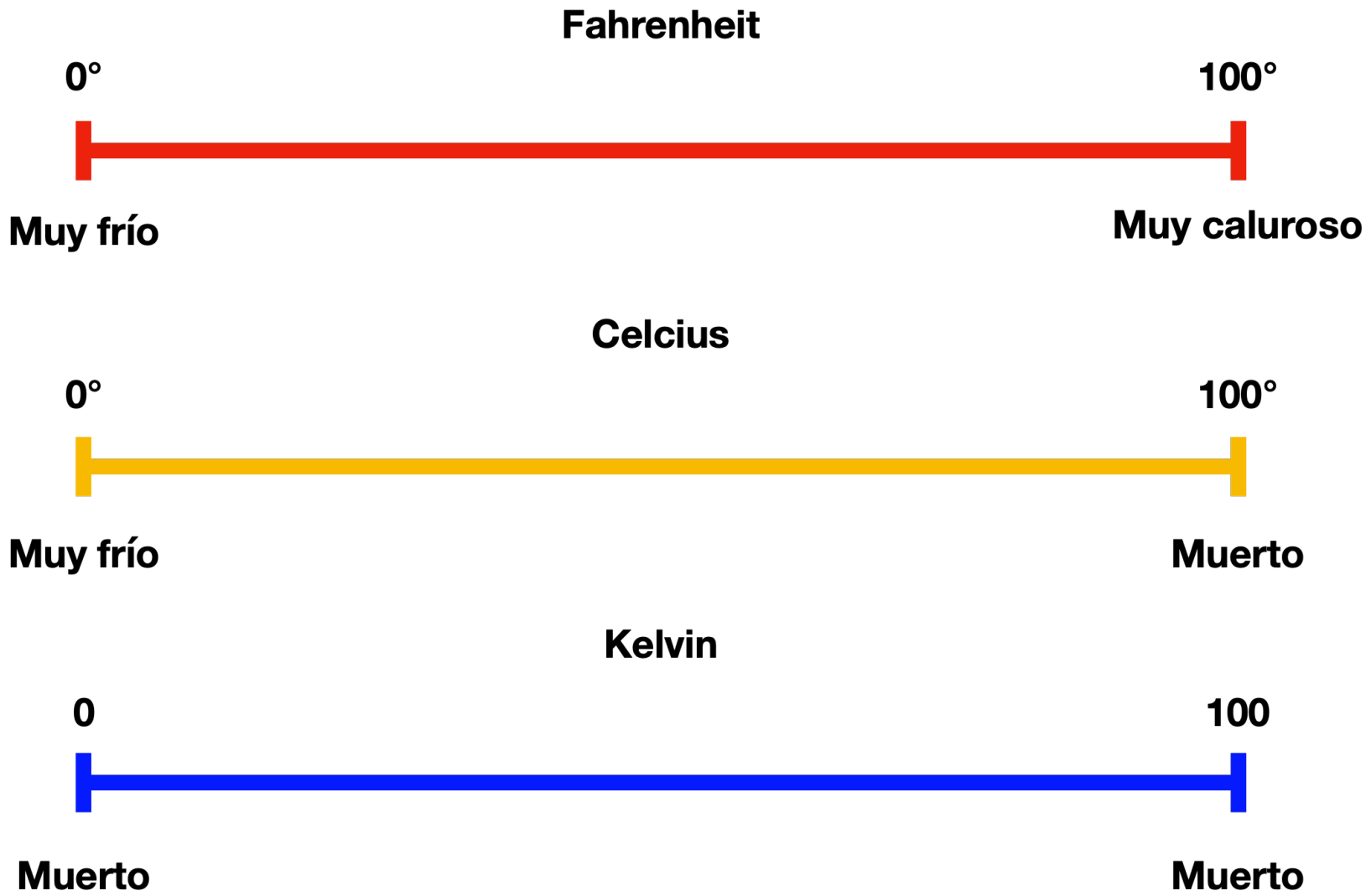
$$Presión = \rho gh = \frac{kg}{m^3} \times \frac{m}{s^2} \times m = \boldsymbol{\frac{kg}{m \times s^2}} = \boldsymbol{Pa\ (Pascal)}$$

Relaciones Entre Escalas de Temperatura



$T(°\mathrm{F}) = T(°\mathrm{C})?$
(tarea)

$$T\ (K) = T(°\mathrm{C}) + 273{,}15$$


Fahrenheit
0°
100°
Muy frío
Muy caluroso
Celcius
0°
100°
Muy frío
Muerto
Kelvin
0
100
Muerto
Muerto

Incertidumbre en las mediciones

- En una medición, no es posible medir **exactamente** o conocer una cantidad con absoluta certeza.
- Cada medición que se hace incluye cierta **incertidumbre.**
- La elección del instrumento para una medición depende de cuánta incertidumbre es aceptable en una situación dada.

Ejemplo:

Al comprar manzanas es perfectamente aceptable una balanza cuya escala mida hasta 0,1 kg (mínimo)

Así, una medida en esa balanza puede ser: $2{,}0 \pm 0{,}1$ kg donde **"± 0,1 kg"** expresa la **incertidumbre**

Esta incertidumbre significa que las manzanas pesan entre **1,9 kg y 2,1 kg**

- Las cifras (dígitos) que se obtienen de una medición están determinadas por la incertidumbre del instrumento utilizado

- Si las mismas manzanas se pesaran en una balanza cuya escala permite leer hasta 0,01 kg, el resultado podría ser:

2,03 ± 0,01 kg

- Lo que indicaría que la medida está entre 2,02 kg y 2,04 kg.

Cifras Significativas

- Son todos los dígitos que tienen significado en una cantidad medida o calculada.
- Todo valor debe ser escrito sólo con las cifras significativas
- Todos los dígitos, contados de izquierda a derecha, **desde el primer dígito distinto de cero** son cifras significativas.

45,6789 g
6 cs

45,6089 g
6 cs

45,67890 g
7 cs

0,0031 L
2 cs

0,010203 kg
5 cs

0,01020300 kg
7 cs

Como se establecen las Cifras Significativas

- **En sumas y restas:** el resultado debe tener tantas cs después del punto decimal como el sumando que tiene menor número de cs decimales

756,230	Torr	3 cs después de la "coma"
+ 15,9	Torr	1 cs después de la "coma"
772,130	Torr	Debe tener 1 cs después de la "coma"

Por lo tanto es necesario "redondear" el resultado a **772,1 torr**

- **En multiplicación y división:** el producto o el cuociente resultante debe tener tantas cs como el factor que tiene menor número de cs (Este factor no debe ser una constante)

Ejemplo: **5,387 m x 0,25 m x 1,06 m = 1,427555 m^3**

El resultado debe tener 2 cs, ya que 0,25 es el factor con el menor número de cs: **1,4 m^3**

¿Cómo se Redondea?

1. Se eliminan los dígitos que siguen al dígito que se debe conservar, siempre que sean menores que 5

Ej: redondear el número 4,3123 en 2 cs después de la coma: **4,31**

redondear el número 4,3123 en 3 cs después de la coma: **4,312**

2. Si el dígito que sigue al que debe mantenerse **es mayor** que 5, entonces se incrementa en una unidad el dígito que lo precede

Ej: redondear 0,2865 a 2 cs: **0,29**

3. Si el dígito que sigue al que debe mantenerse **es igual** a 5, entonces el dígito anterior:

- se mantiene si es par
- se incrementa en una unidad si es impar

Ej: Redondear 145,85 a 1 cs después de la coma: **145,8**

Ej: Redondear 145,35 a 1 cs después de la coma: **145,4**

Mediciones en el estudio científico

- Ocasionalmente es necesario manejar equivalencias comunes entre SI y otros sistemas de unidades

Magnitud	Internacional	CGS	Inglés
Longitud	metro	centímetro	pie
Masa	Kilogramo	gramo	libra
Tiempo	segundo	segundo	segundo
Área o superficie	m^2	cm^2	pie^2
Volumen	m^3	cm^3	pie^3
Velocidad	m/s	cm/s	pie/s
Aceleración	m/s^2	cm/s^2	pie/s^2
Fuerza	Kg m/s^2 **(Newton)**	libra g cm/s^2 **(dina)**	pie/s^2 **(poundal)**
Trabajo y energía	Nm **(Joule)**	dina/cm **(erg)**	poundal/ pie
Presión	N/m2 **(Pascal)**	dina/cm2 **(baria)**	$poundal/pie^2$
Potencia	Joule/s **(Watt)**	Erg/s	poundal/pie/s

Ejercicios

Determine si un alumno que tiene las siguientes calificaciones está aprobado o reprobado. Considere que la nota de aprobación es un 4,0.

Prueba 1: 4,1
Prueba 2: 3,8
Prueba 3: 4,1
Prueba 4: 3,8
Prueba 5: 3,9

- ¿Cuantos bar corresponden 14,7 psi?
- ¿Cuantos Pascal corresponden 14,7 psi?
- ¿Qué pesa mas 175 libras o 125 kilogramos?
- ¿Cuantos litros por hora equivalen 4900 m^3/s?
- ¿Cuantos m/s equivalen 100 km/h?
- Un adulto tiene 5,1 L de sangre como promedio. ¿Exprese en m^3 el volumen de sangre de un adulto promedio?

Ejercicios

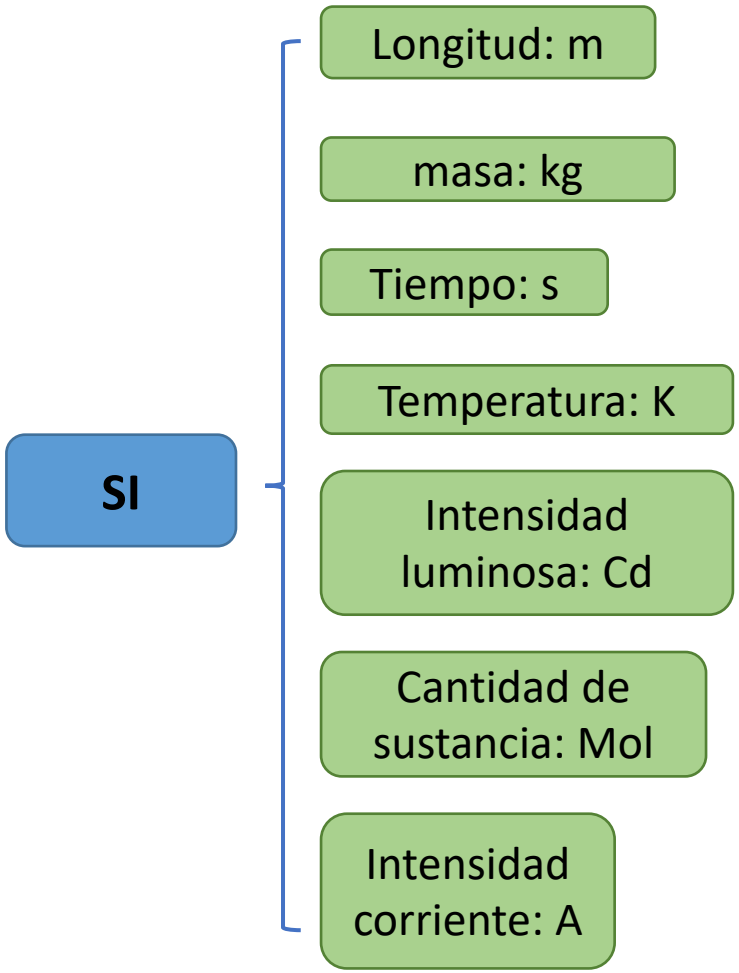
Resuelva las siguientes operaciones:

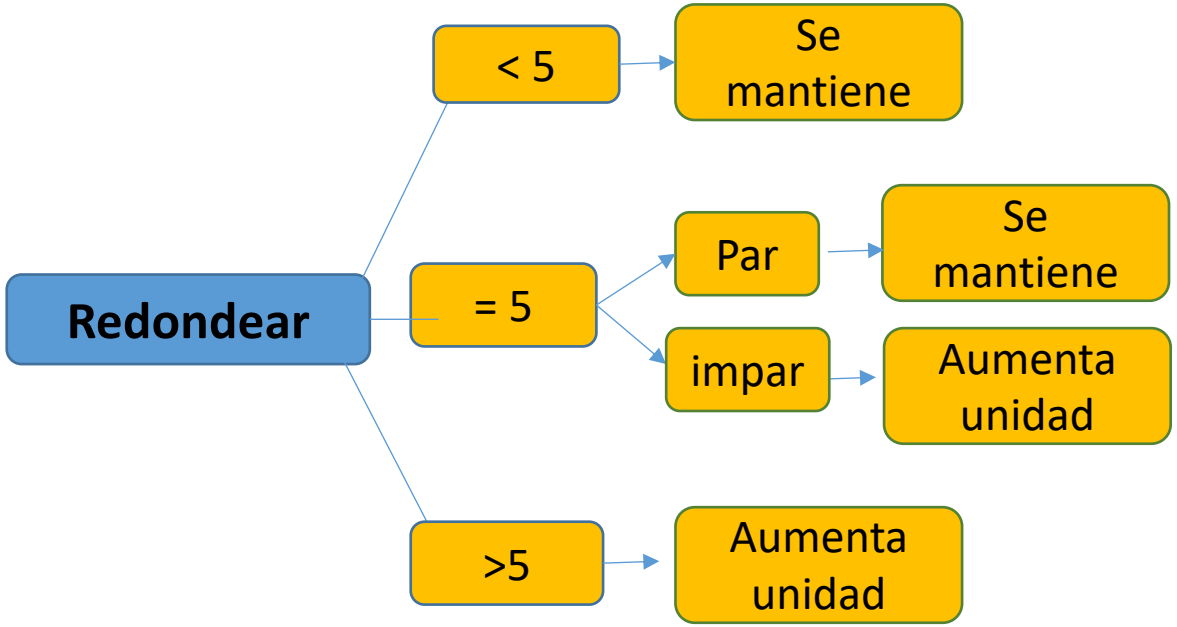
- 3,61 + 0,3
- 5,935 – 4,51
- 252,06 m × 0,24 m
- 68,93 cm × 0,1 cm
- 72,58 kg/2000 g
- 2,500 m^2/0,35 km^2

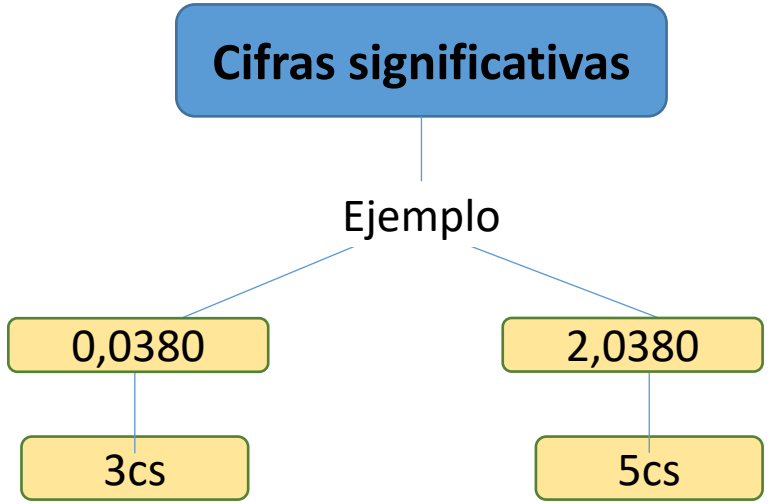
Determine el número de cifras significativas:

- 8 m
- 0,07 cm
- 0,00006260 mg
- 5,697 s
- 45 g

¿Que Aprendimos hoy?







Bibliografía

- Petrucci, R. Química general: Principios y aplicaciones modernas. (2011) *10aEd*. Harrow-Pearson. Capítulo 1.

- Brown, L., Holme, T. Chemistry for engineering students. (2011) *Second edition*. Brooks/Cole. Capítulo 1.