



UCSF
Universidad Católica
de Santa Fe

Farmacia



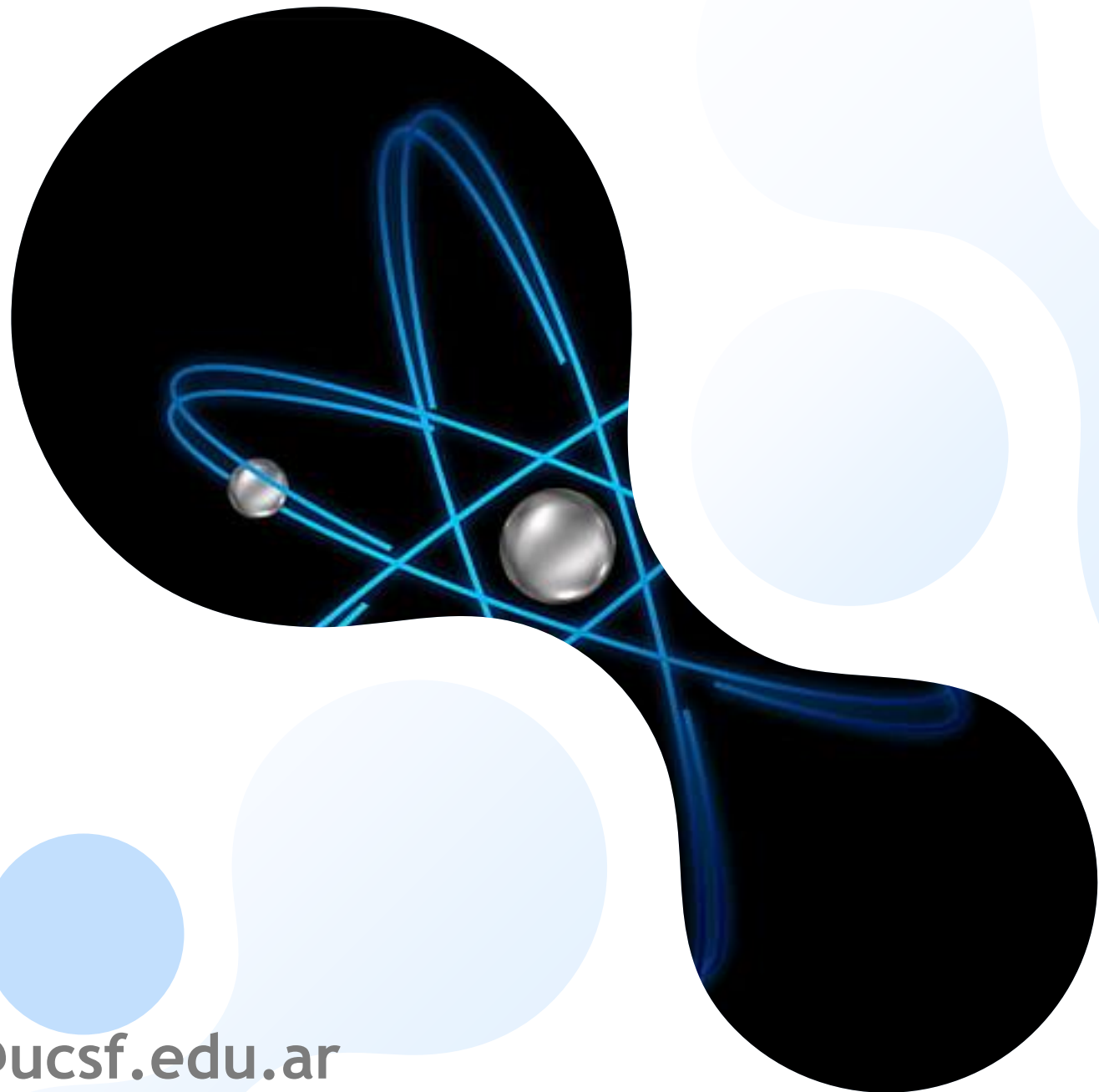
Facultad de Ciencias de la Salud

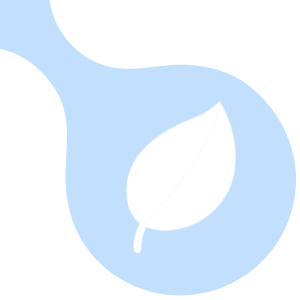
Química General

**Cristhian Andrés
Fonseca B.**



cristhian.fonsecabenitez@ucsf.edu.ar





Reflexión Inicial

¿De qué está hecha la materia?

¿Cómo está conformada la materia?

¿Por qué hay distintas manifestaciones de una misma materia?

¿Por qué una sustancia puede estar “contenida” en otra?



Demócrito y Leucipo

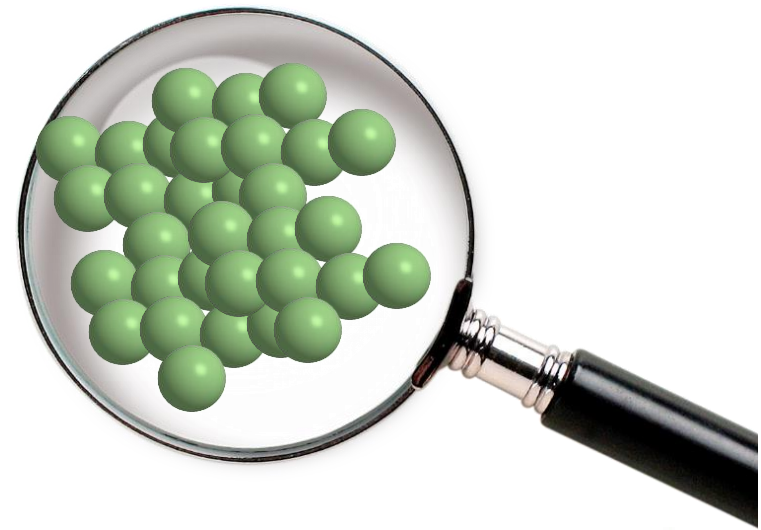
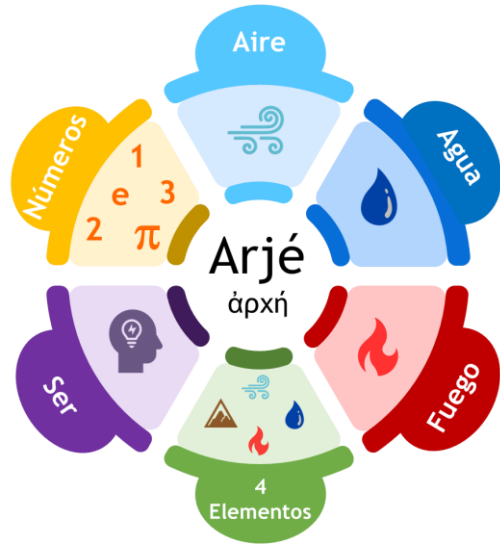
ÁTOMO

A: Sin

Tómos: División, sección

Partícula “Sin División”





SUSTANCIALISMO

No contempla que la materia está conformada por partículas.

La materia es una sustancia **continua**

Siempre hay un “espíritu” llenando todo el espacio.

ATOMISMO

Establece que la materia está conformada por partículas indivisibles.

La materia es una sustancia **discontinua**

Existe espacio vacío entre un átomo y otro.





Energía

¿Qué es la Energía?

¿Cómo está conformada la Energía?

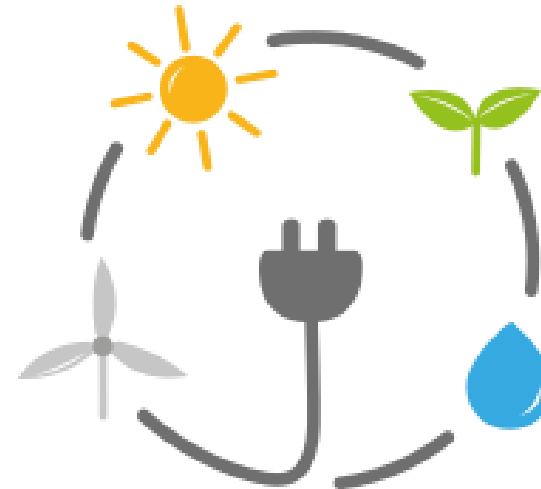
¿Por qué hay distintas manifestaciones de la Energía?



Aristóteles

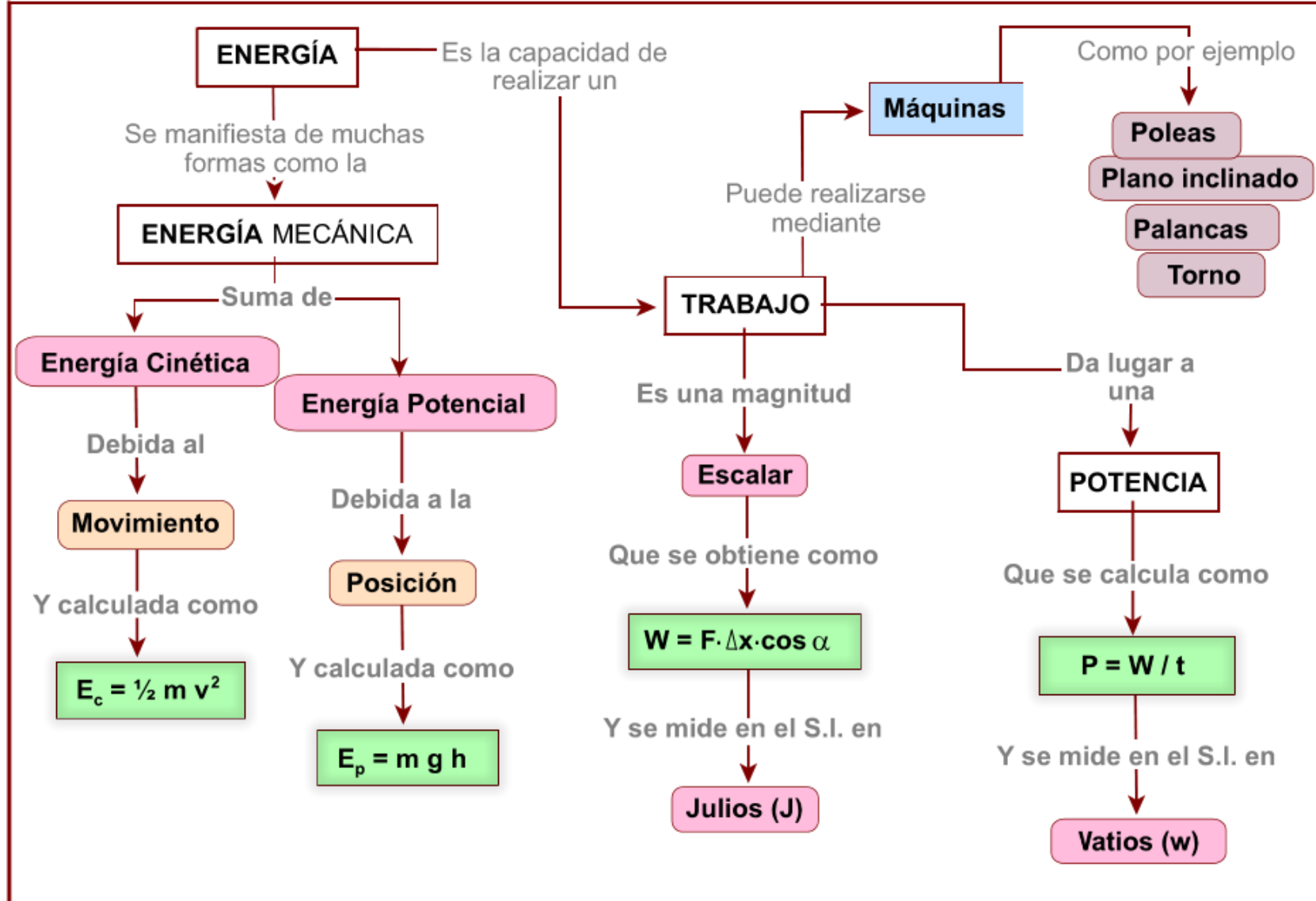
Energeia

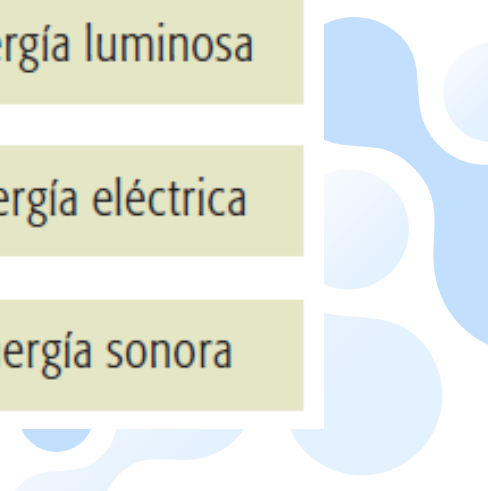
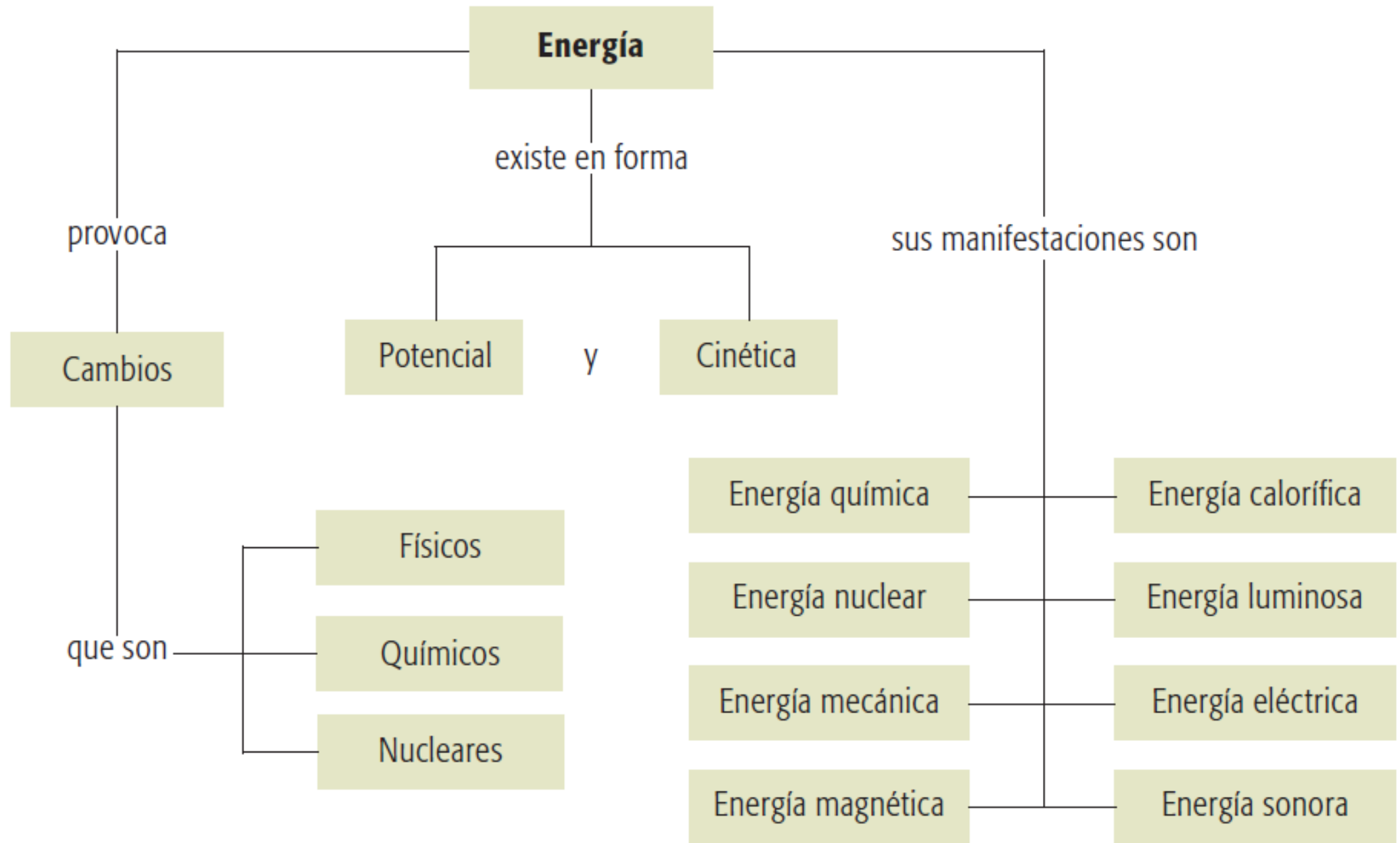
Energeia: Capacidad de transformar, producir cambios, movimiento y trabajo.





Energía







Energía

Energía Potencial: Energía en reposo
Energía Cinética: Energía en movimiento



Energía potencial elevada,
energía cinética cero



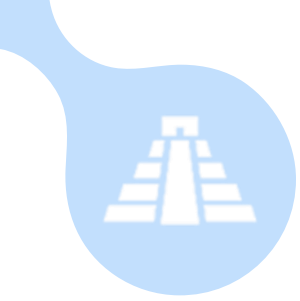
La energía potencial **disminuye**,
la energía cinética **aumenta**.



Química

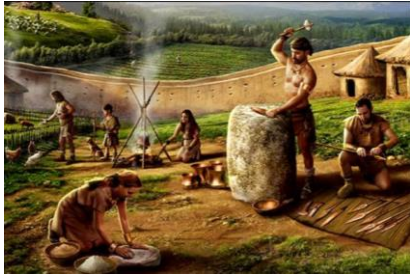
Es la ciencia que describe la materia, sus propiedades, los cambios que experimenta y los cambios energéticos que acompañan a esos procesos.





Método Científico

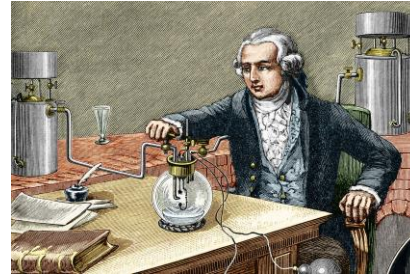




Cobre



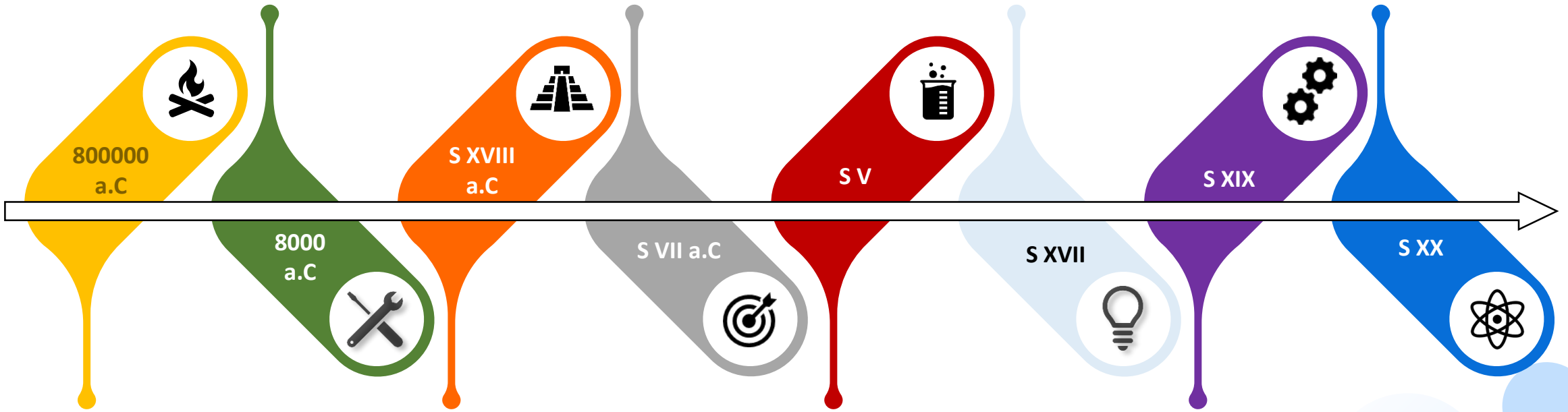
Hierro



Gases



Era Nuclear

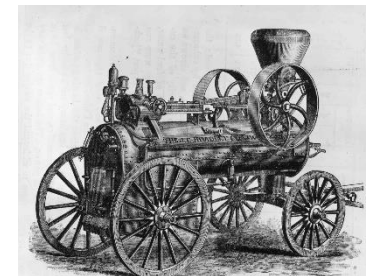
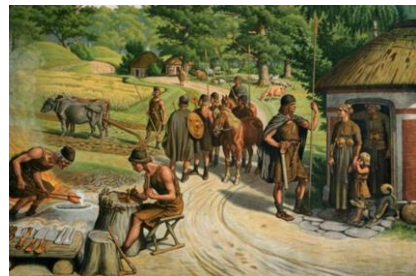


Fuego

Bronce

Alquimia

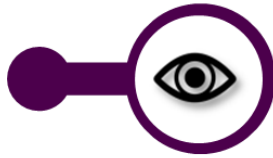
Combustión





Método Científico

OBSERVACIÓN



PREGUNTA
PROBLEMA



HIPÓTESIS



INDAGACIÓN
SOBRE EL TEMA



EXPERIMENTACIÓN



ANÁLISIS DE
RESULTADOS



CONCLUSIONES
Hipótesis Verdadera



CONCLUSIONES
Hipótesis Falsa



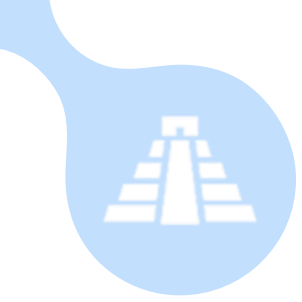
DIVULGACIÓN
Informe de
Investigación



Replantear Hipótesis



! Una hipótesis falsa no es un resultado erróneo

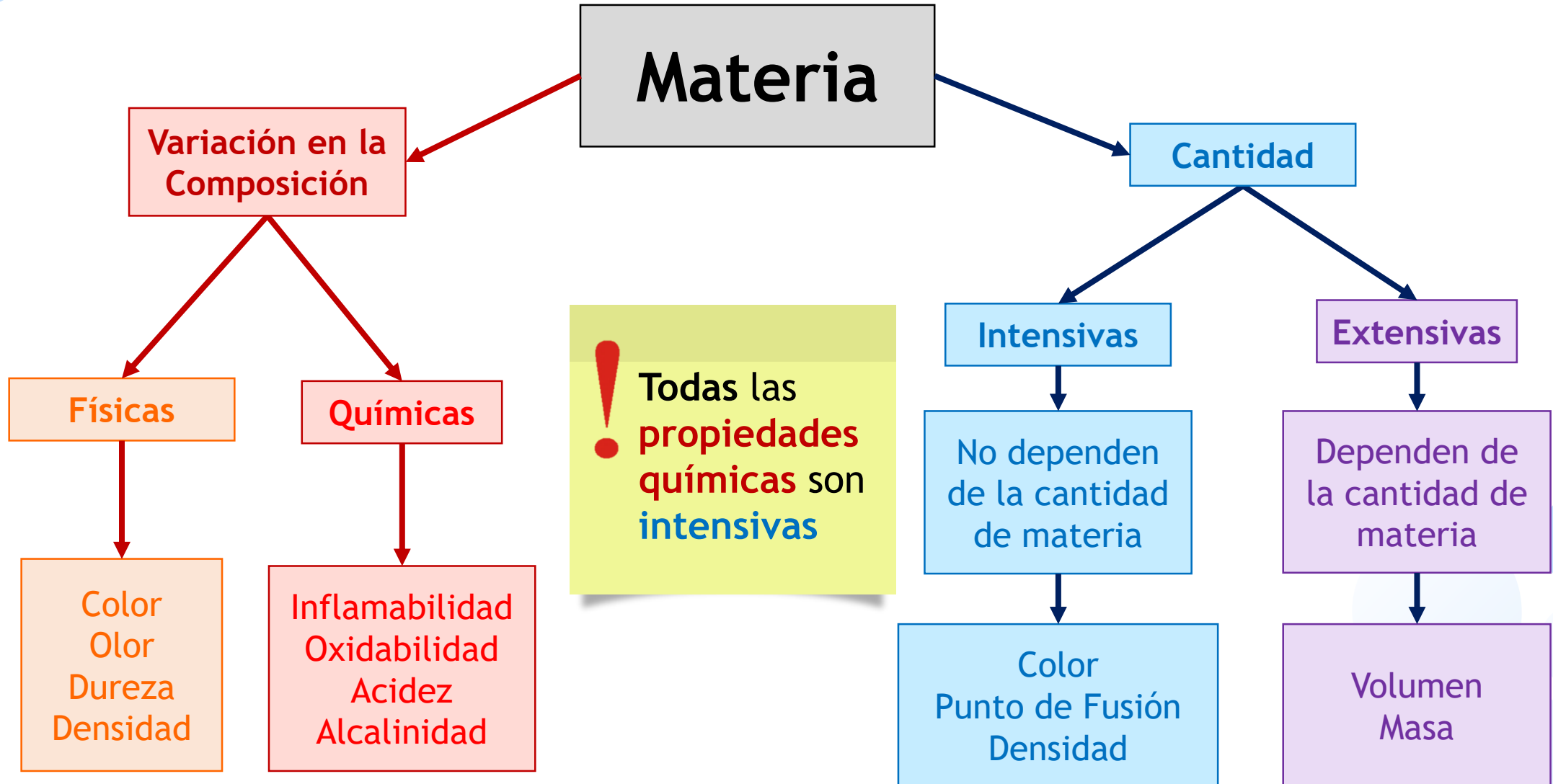


Propiedades de la Materia





Propiedades de la Materia





Magnitudes de medida

! Medir es la acción de comparar la magnitud de un objeto frente a un estándar o patrón

En el Sistema Internacional (SI) existen siete magnitudes fundamentales para las mediciones:

Cantidad básica	Nombre de la unidad	Símbolo
Longitud	metro	m
Masa	kilogramo	kg
Tiempo	segundo	s
Corriente eléctrica	amperio	A
Temperatura	kelvin	K
Cantidad de sustancia	mol	mol
Intensidad luminosa	candela	cd



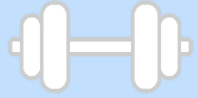
Unidades de Longitud

En el Sistema Internacional (SI) los múltiplos y submúltiplos de las magnitudes se expresan por medio de prefijos (raíces) griegos.

La unidad de longitud es el metro. Veamos los múltiplos y submúltiplos:

Prefijo	Símbolo	Significado	Ejemplo
tera-	T	1 000 000 000 000, o 10^{12}	1 terámetro (Tm) = 1×10^{12} m
giga-	G	1 000 000 000, o 10^9	1 gigámetro (Gm) = 1×10^9 m
mega-	M	1 000 000, o 10^6	1 megámetro (Mm) = 1×10^6 m
kilo-	k	1 000, o 10^3	1 kilómetro (km) = 1×10^3 m
deci-	d	1/10, o 10^{-1}	1 decímetro (dm) = 0.1 m
centi-	c	1/100, o 10^{-2}	1 centímetro (cm) = 0.01 m
mili-	m	1/1 000, o 10^{-3}	1 milímetro (mm) = 0.001 m
micro-	μ	1/1 000 000, o 10^{-6}	1 micrómetro (μ m) = 1×10^{-6} m
nano-	n	1/1 000 000 000, o 10^{-9}	1 nanómetro (nm) = 1×10^{-9} m
pico-	p	1/1 000 000 000 000, o 10^{-12}	1 picómetro (pm) = 1×10^{-12} m





Unidades de Masa

La unidad fundamental de masa es el kilogramo (kg)

<i>kilogramo</i> , kg	unidad fundamental
gramo, g	1 000 g = 1 kg
<i>miligramo</i> , mg	1 000 mg = 1 g
<i>microgramo</i> , μg	1 000 000 μg = 1 g

¿Cuánto pesa un kilogramo?

La «Gran K» fue reemplazada por la constante matemática de Planck (h) para una mayor precisión

El antiguo prototipo internacional



- Fabricado en 1889
- Contiene un 90% de platino y 10% de iridio
- Conservado bajo tres campanas de cristal en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM), cerca de París
- El kilogramo estándar ha perdido unos 50 microgramos en 129 años
- Definía el kilogramo, la unidad de base del Sistema Internacional de Unidades (SI), **hasta el 20 de mayo de 2019**

Fuente: BIPM

Foto AFP / BIPM



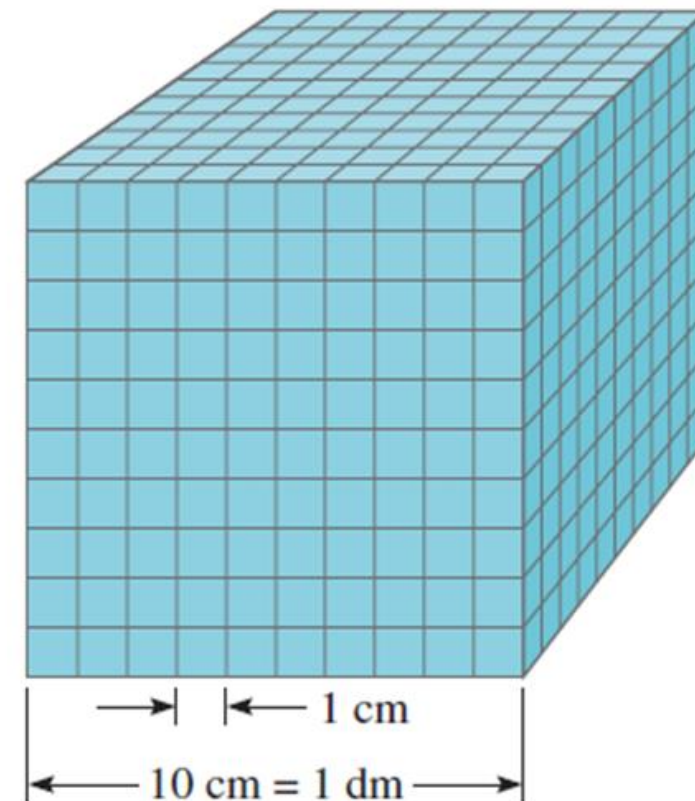
Unidades de Volumen

El volumen no es una magnitud fundamental.

El volumen es el espacio tridimensional (ancho x largo x alto) que ocupa un cuerpo.

El volumen puede ser derivado de la unidad de longitud (metro). La unidad fundamental de volumen, por lo tanto, es el metro cúbico (m^3) que equivale a 1000 litros.

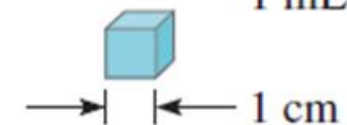
Volumen: $1\ 000\ cm^3$;
 $1\ 000\ mL$;
 $1\ dm^3$;
 $1\ L$



$$1\ cm^3 = 1 \times 10^{-6}\ m^3$$

$$1\ dm^3 = 1 \times 10^{-3}\ m^3$$

Volumen: $1\ cm^3$;
 $1\ mL$





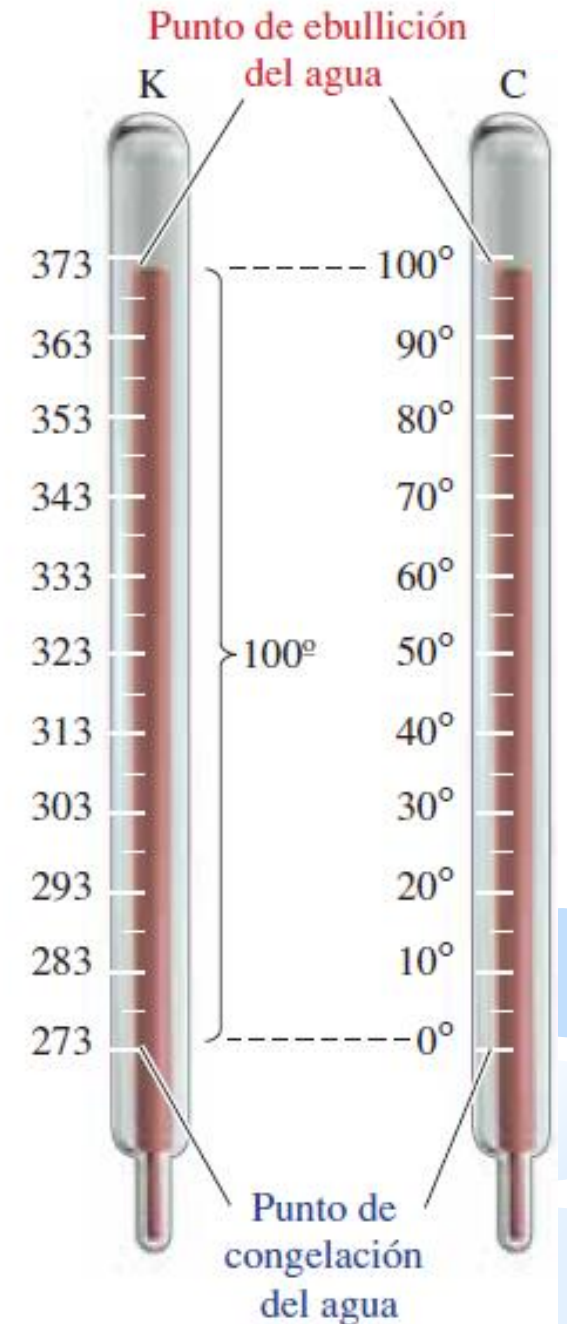
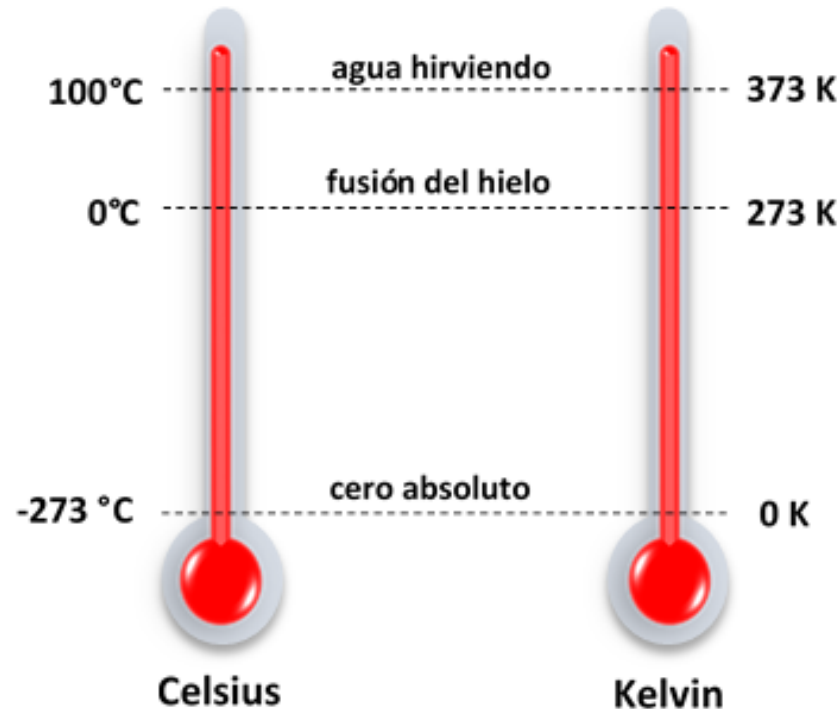
Unidades de Temperatura

La medida de la temperatura de un cuerpo se realiza con un termómetro (*thermos*: calor, energía; *metron*: medida). En general, se utilizan dos escalas de temperatura “centígradas” (dividida en 100 unidades): la escala **Celsius** (o centígrada propiamente dicha) y la escala **Kelvin** (o absoluta).

$$K = ^\circ C + 273,15$$

$$^\circ C = K - 273,15$$

! La escala Kelvin se denomina **absoluta** porque a 0 K (cero absoluto) teóricamente la materia presentaría ausencia de energía cinética.





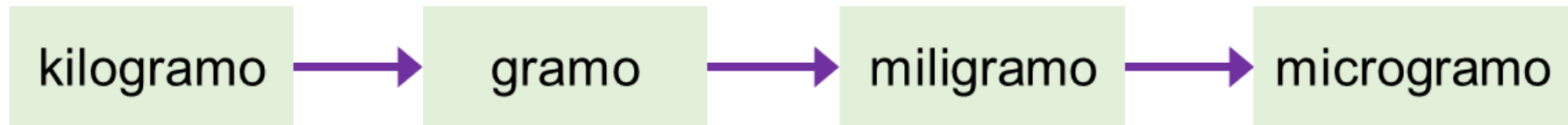
Conversión de Unidades: Factor Unitario

Ejemplo: Expresar 0,5 kilogramos (0,5 kg) en microgramos (μg).

Estrategia: Primero, escribimos las unidades que queremos conocer, precedidas por un signo de interrogación e igualamos lo que tenemos como dato:

$$¿? \mu\text{g} = 0,5 \text{ kg}$$

Luego, se establece el camino de conversión de las unidades dadas a las unidades solicitadas:





Conversión de Unidades: Factor Unitario

Se procede a realizar los cálculos, partiendo desde el dato conocido:

$$¿? \mu\text{g} = 0,5 \text{ kg} * \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} * \frac{1000 \text{ mg}}{1 \text{ g}} * \frac{1000 \mu\text{g}}{1 \text{ mg}}$$

Se simplifican las unidades equivalentes:

$$\cancel{\text{unidad dada}} * \frac{\text{unidad deseada}}{\cancel{\text{unidad dada}}} = \text{unidad deseada}$$

$$¿? \mu\text{g} = 0,5 \cancel{\text{kg}} * \frac{1000 \cancel{\text{g}}}{\cancel{1 \text{ kg}}} * \frac{1000 \cancel{\text{mg}}}{\cancel{1 \text{ g}}} * \frac{1000 \mu\text{g}}{\cancel{1 \text{ mg}}}$$



Conversión de Unidades: Factor Unitario

$$\cancel{\text{unidad dada}} * \frac{\text{unidad deseada}}{\cancel{\text{unidad dada}}} = \text{unidad deseada}$$

$$¿? \mu\text{g} = 0,5 \cancel{\text{kg}} * \frac{1000 \cancel{\text{g}}}{1 \cancel{\text{kg}}} * \frac{1000 \cancel{\text{mg}}}{1 \cancel{\text{g}}} * \frac{1000 \mu\text{g}}{1 \cancel{\text{mg}}}$$

$$¿? \mu\text{g} = 0,5 * (1000 \div 1) * (1000 \div 1) * (1000 \div 1) \mu\text{g}$$

$$¿? \mu\text{g} = 500000000 \mu\text{g}$$

$$0,5 \text{ kg} = 5 \times 10^8 \mu\text{g}$$



Precaución con la
Notación Científica



Material de Laboratorio

Material Gravimétrico: Sirve para pesar de sustancias. Este material debe verificarse continuamente frente a un patrón.

Tener precaución con las vibraciones y corrientes de aire.



Balanza Analítica



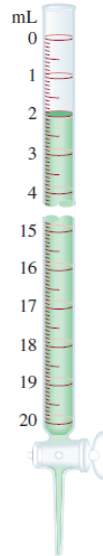
Balanza Granataria



Material de Laboratorio

Material Volumétrico: Sirve para medir volúmenes precisos de líquidos. Este material está calibrado, y en teoría no debería ser calentado.

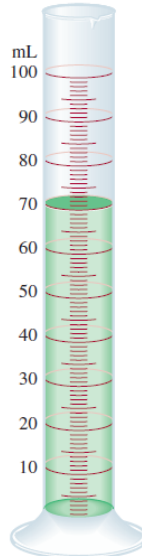
Tener precaución con la medida del menisco



Bureta



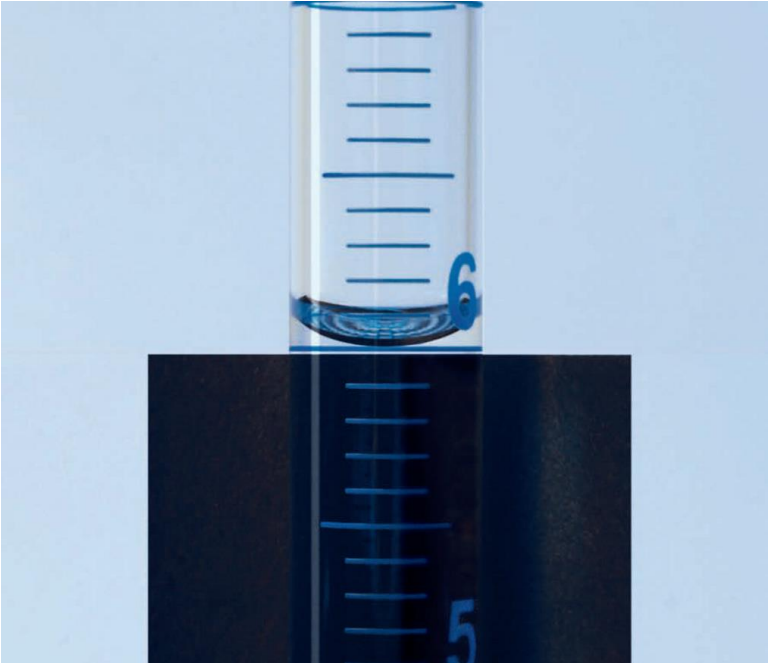
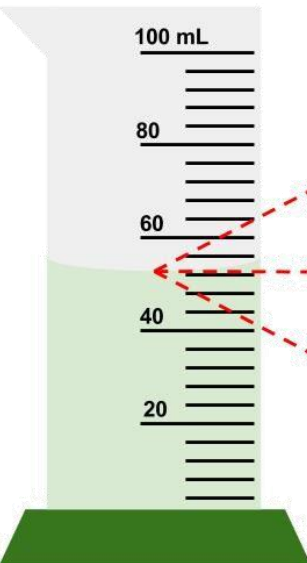
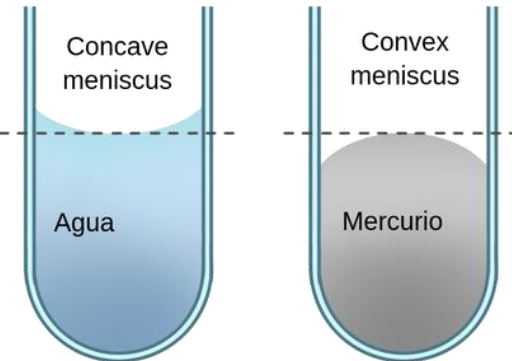
Pipeta



Probeta graduada



Matraz volumétrico





Material de Laboratorio

Otro Material de Vidrio: Sirve para realizar diversas operaciones de apoyo en el laboratorio. Al no estar calibrado, puede ser calentado, siempre y cuando esté hecho de material refractario.



Varilla agitadora



Caja de Petri



Vidrio de Reloj



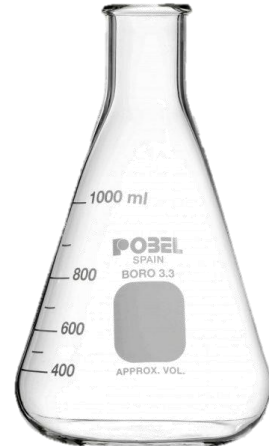
Embudo de Filtración



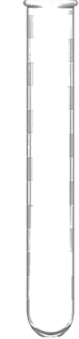
Embudo de Decantación



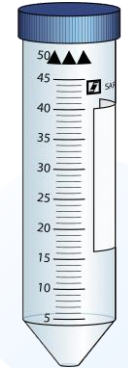
Vaso de precipitado



Matraz Erlenmeyer



Tubo de Ensayo



Tubo de Centrífuga



Material de Laboratorio

Material de porcelana: Material refractario para distintas tareas.



Crisol de porcelana



Embudo Buchner



Cápsula de porcelana



Desecador



Mortero y pistilo (o pilón)

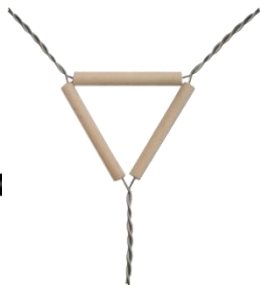


Material de Laboratorio

Material metálico y de calentamiento: Sirve para armar montajes varios y de calentamiento.



Mechero Bunsen



Triángulo de Porcelana



Aro metálico con nuez



Trípode



Pinza para Bureta



Doble nuez metálica



Pie o Soporte Universal



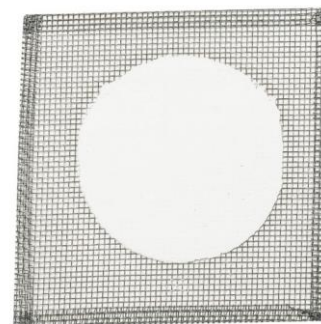
Pinzas para tubo de ensayo



Pinzas para crisol



Placa de amianto o asbesto



Pinza Universal



Plancha o placa de calentamiento



Material de Laboratorio

Otro Material de Laboratorio: **EL MÁS IMPORTANTE**



Cepillo de Lavado



Jabón



Piseta o Frasco Lavador



Recuerda:

Dejar el material correctamente lavado y organizado. No eres el único usuario.



Mediciones y Errores

Con la **exactitud** se mide cuán cerca te encuentras de un valor real, mientras que con la **precisión** se mide cuán cerca están los resultados entre sí



Buena exactitud
Buena precisión



Mala exactitud
Buena precisión



Mala exactitud
Mala precisión

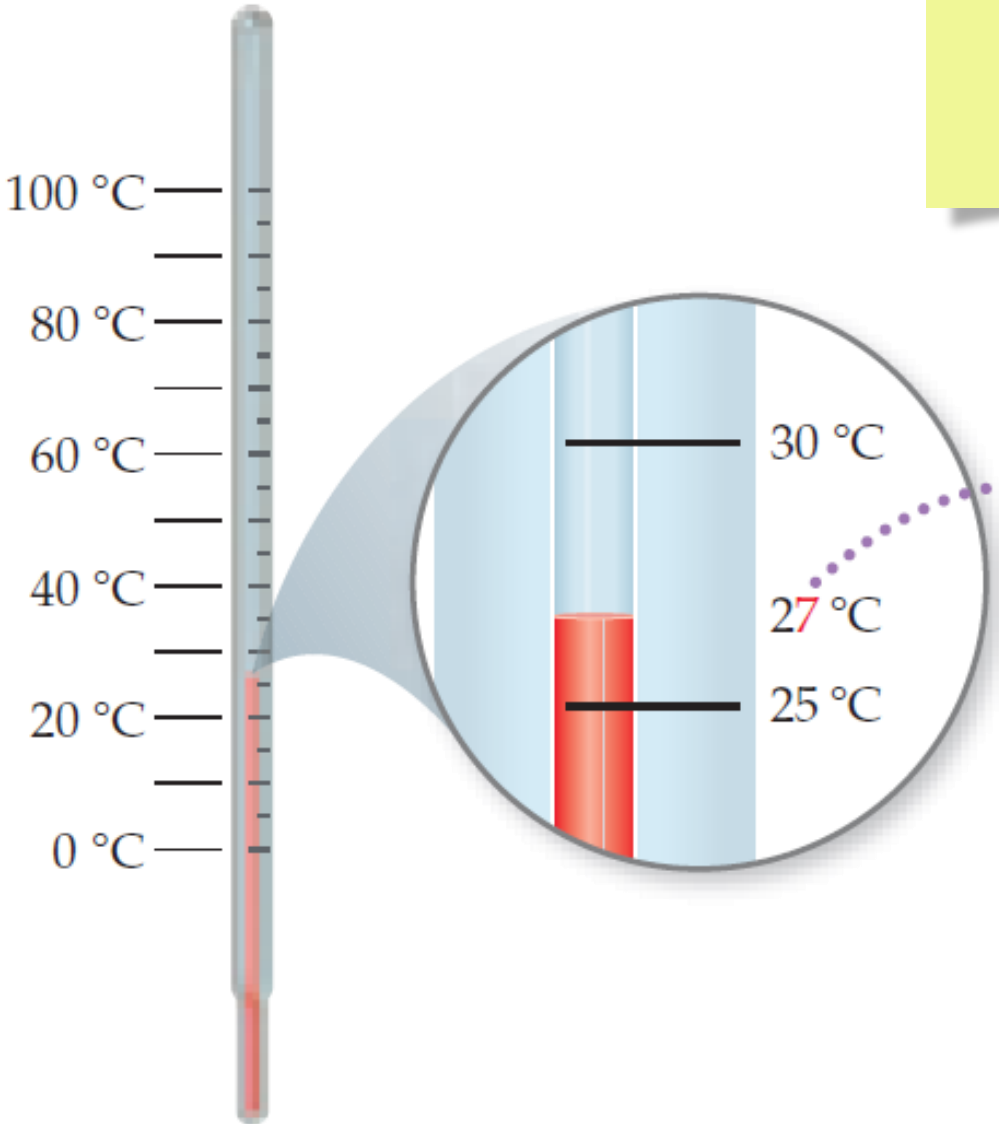
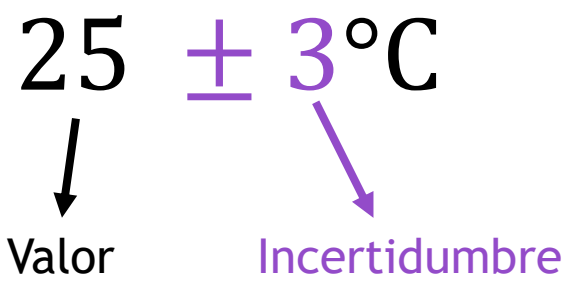
! Recuerda:
Los procedimientos en química necesitan buena **precisión** y buena **exactitud**

Los resultados de laboratorio se tratan como valores matemáticos, y de esta manera se pueden determinar valores de **precisión** y de **exactitud**.



Incertidumbre

Si un valor se encuentra entre dos valores de una escala, pero no está definido como un valor en sí mismo y se le otorga un valor intermedio, se está realizando una **estimación**, y por lo tanto tendrá una cierta **incertidumbre** (no existe completa certeza del valor leído, tiene cierta probabilidad de error).



! Recuerda:
Los procedimientos en química necesitan buena **precisión** y buena **exactitud**

El segundo dígito en 27 °C es una estimación y, por lo tanto, es incierto





Cifras significativas

En muchos trabajos científicos siempre hay cierta incertidumbre en el último dígito de una cantidad medida. **Todos los dígitos** de una cantidad medida, incluido el dígito incierto, se conocen como **cifras significativas**. Cuanto mayor sea el número de cifras significativas, mayor será la certidumbre implícita en la medición.

$1.03 \times 10^4 \text{ g}$ (tres cifras significativas)
 $1.030 \times 10^4 \text{ g}$ (cuatro cifras significativas)
 $1.0300 \times 10^4 \text{ g}$ (cinco cifras significativas)

Este número limita el	20.42	← dos posiciones decimales
número de cifras significativas	1.322	← tres posiciones decimales
en el resultado →	<u>83.1</u>	← una posición decimal
	104.842	← se redondea a una posición decimal (104.8)

Recordar:
Las cifras significativas de un número incluyen **todos** los dígitos ciertos y el primero incierto.

El número de cifras decimales no corresponde al número de cifras significativas.



Cifras significativas

Para determinar el número de cifras significativas de una medición debidamente reportada, lea el número de izquierda a derecha, contando los dígitos a partir del primero diferente de cero. En cualquier medición debidamente reportada, **todos los dígitos diferentes de cero son significativos**. Sin embargo, los ceros pueden utilizarse como parte del valor medido o simplemente para localizar el punto decimal. Por lo tanto, **los ceros pueden ser significativos o no, según como aparezcan en el número**:

1. Los ceros que están entre dígitos diferentes de cero siempre son significativos: **1005** kg (cuatro cifras significativas); **7.03** cm (tres cifras significativas).
2. Los ceros al comienzo de un número nunca son significativos; simplemente indican la posición del punto decimal, **0.02** g (una cifra significativa); **0.0026** cm (dos cifras significativas).
3. Los ceros que están al final de un número son significativos si el número incluye un punto decimal, **0.0200** g (tres cifras significativas); **3.0** cm (dos cifras significativas).



Recordar:

- Los ceros son significativos cuando se localizan:
 - 1) En medio de un número o
 - 2) Al final de un número y a la derecha del punto decimal.



Mediciones y Errores

! Recuerda:
Los procedimientos en química necesitan buena **precisión** y buena **exactitud**

En el laboratorio nos podemos valer de herramientas estadísticas para determinar la precisión y la exactitud de nuestros procedimientos. Entre las más comunes se encuentran:

Promedio (\bar{X}): Se calcula como la relación entre la sumatoria de los valores de las mediciones repetidas ($X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$) y el número de repeticiones (n):

$$\bar{X} = \frac{(X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n)}{n}$$

Desviación absoluta (D_a): Valor absoluto de la diferencia entre cada valor experimental (X_i) y el promedio de la serie (\bar{X}).

$$D_a = |X_i - \bar{X}|$$

Desviación absoluta media (\bar{D}_a): Es el promedio de las desviaciones absolutas de cada valor.

$$\bar{D}_a = \frac{\sum |X_i - \bar{X}|}{n}$$



Mediciones y Errores

En el laboratorio nos podemos valer de herramientas estadísticas para determinar la precisión y la exactitud de nuestros procedimientos. Entre las más comunes se encuentran:

Desviación relativa (D_{rel}): Consiste en medir la desviación absoluta media entre el promedio y multiplicar por cien, para expresar esta cantidad en porcentaje.

$$D_{rel} = \frac{\bar{D}_a}{\bar{X}} * 100\%$$

Desviación estándar (σ o s): Es la raíz cuadrada del cociente entre la suma de los cuadrados de las desviaciones absolutas medias y los grados de libertad (n-1).

$$s = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{(n - 1)}}$$



Recuerda:

Los procedimientos en química necesitan buena **precisión** y buena **exactitud**



Mediciones y Errores

Un error indica la diferencia que hay entre un valor aceptado como correcto, teórico o “de referencia” con un valor experimental. Entre las más comunes se encuentran:

Errores determinados: Debidos a fallas en los instrumentos, materiales, impurezas en los reactivos.

- **Sistemáticos:** cuando el método refleja las propiedades químicas de los componentes del sistema de análisis.
- **Operativos:** causados por ineptitud del analista.
- **Instrumentales:** provocados por fallas o averías en los equipos de medición.

Errores Indeterminados u ocasionales: Provocados por variaciones aleatorias y fortuitas imposibles de controlar; producen desviaciones de los resultados, que no son constantes y fluctúan al azar alrededor de un valor medio. La probabilidad de que aparezca una cierta desviación es menor cuanto mayor sea su magnitud. No se pueden identificar completamente, aunque sí se pueden estimar y reducir realizando varias medidas y promediando para obtener un valor final más fiable.



Mediciones y Errores

El **error absoluto** de una medida (ϵ_{abs}) es la diferencia entre el valor real de la medida (X_{teor}) y el valor que se ha obtenido en la medición (X_{exp}).

$$\epsilon_{\text{abs}} = |X_{\text{exp}} - X_{\text{teor}}|$$

$$\% \epsilon_{\text{abs}} = |X_{\text{exp}} - X_{\text{teor}}| * 100\%$$

El **error relativo** es el cociente entre el error absoluto y el valor que consideramos como exacto. Al igual que el error absoluto puede ser positivo o negativo porque puede ser producido por exceso o por defecto y al contrario que él no viene acompañado de unidades.

$$\epsilon_{\text{rel}} = \frac{|X_{\text{exp}} - X_{\text{teor}}|}{X_{\text{teor}}}$$

$$\% \epsilon_{\text{rel}} = \frac{|X_{\text{exp}} - X_{\text{teor}}|}{X_{\text{teor}}} * 100\%$$

Un resultado confiable de una medición debe expresarse como una **incertidumbre**. Una incertidumbre es el valor más probable o representativo x_0 más o menos el error absoluto.

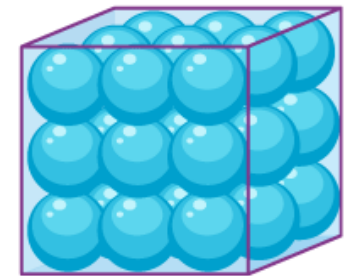
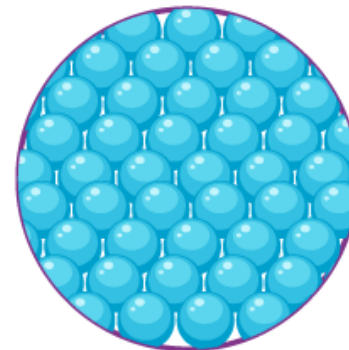
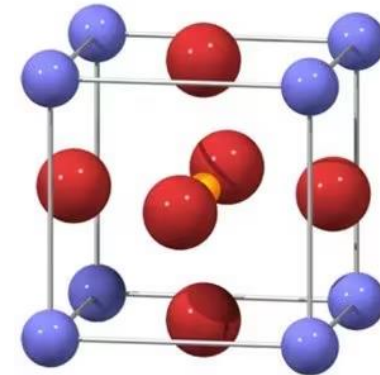
$$X = (x_0 \pm \epsilon)$$

Estados de la Materia

La materia se encuentra fundamentalmente en tres estados de agregación: **sólido**, **líquido** y **gaseoso** y dependen, fundamentalmente, del nivel de **energía cinética** que tengan sus partículas constitutivas.

ESTADO SÓLIDO:

- Las partículas poseen una energía cinética muy baja
- Tienen forma y volumen constantes.
- Se caracterizan por la rigidez y regularidad de sus estructuras.
- No se pueden comprimir, pues no es posible reducir su volumen presionándolos.
- Se dilatan: aumentan su volumen cuando se calientan, y se contraen: disminuyen su volumen cuando se enfrían.

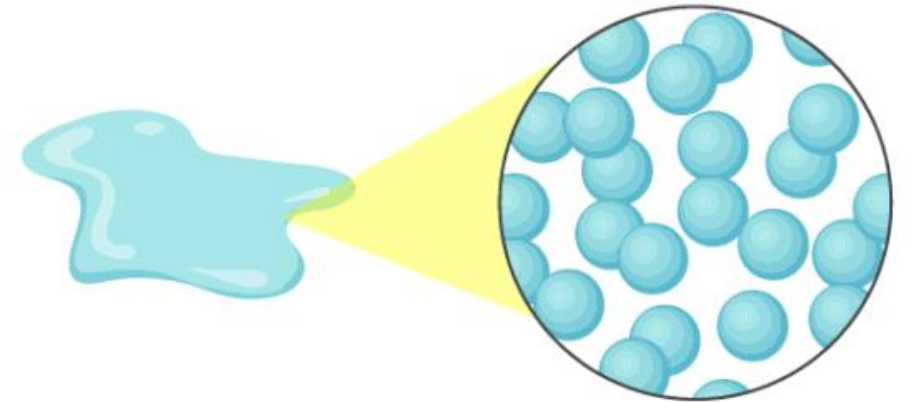


Estados de la Materia

La materia se encuentra fundamentalmente en tres estados de agregación: **sólido**, **líquido** y **gaseoso** y dependen, fundamentalmente, del nivel de **energía cinética** que tengan sus partículas constitutivas.

ESTADO LÍQUIDO:

- Las partículas poseen una energía cinética media.
- No tienen forma fija, pero sí volumen.
- Presentan variabilidad de forma y propiedades muy específicas.
- Adoptan la forma del recipiente que los contiene.
- **Fluyen** o se escurren con mucha facilidad si no están contenidos en un recipiente; por eso se los denomina **fluidos**.
- Se dilatan y contraen como los sólidos.

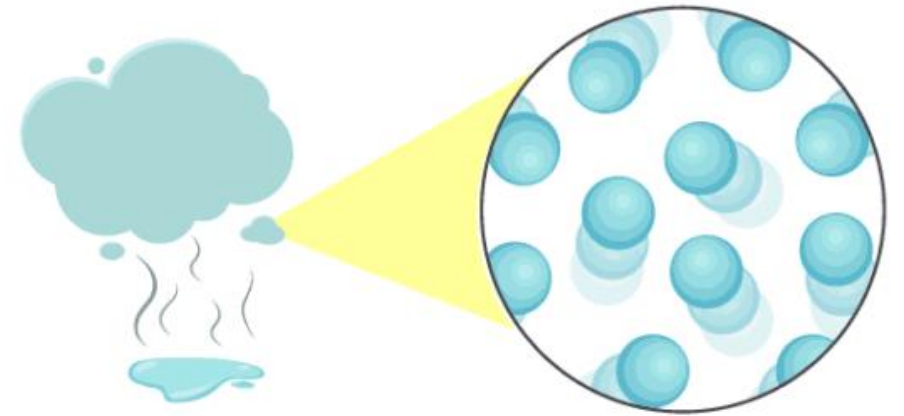


Estados de la Materia

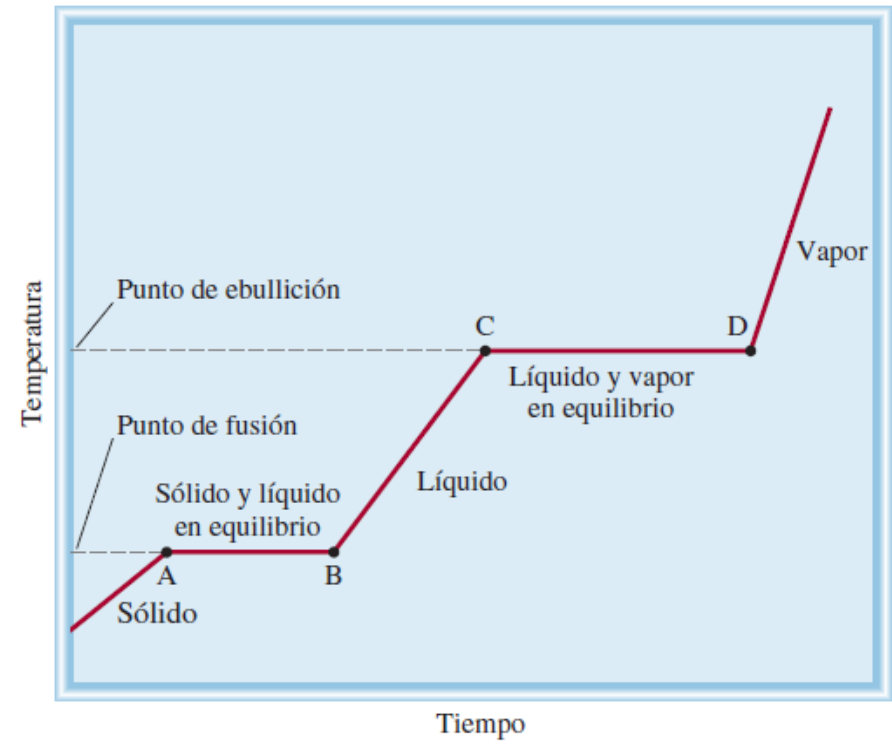
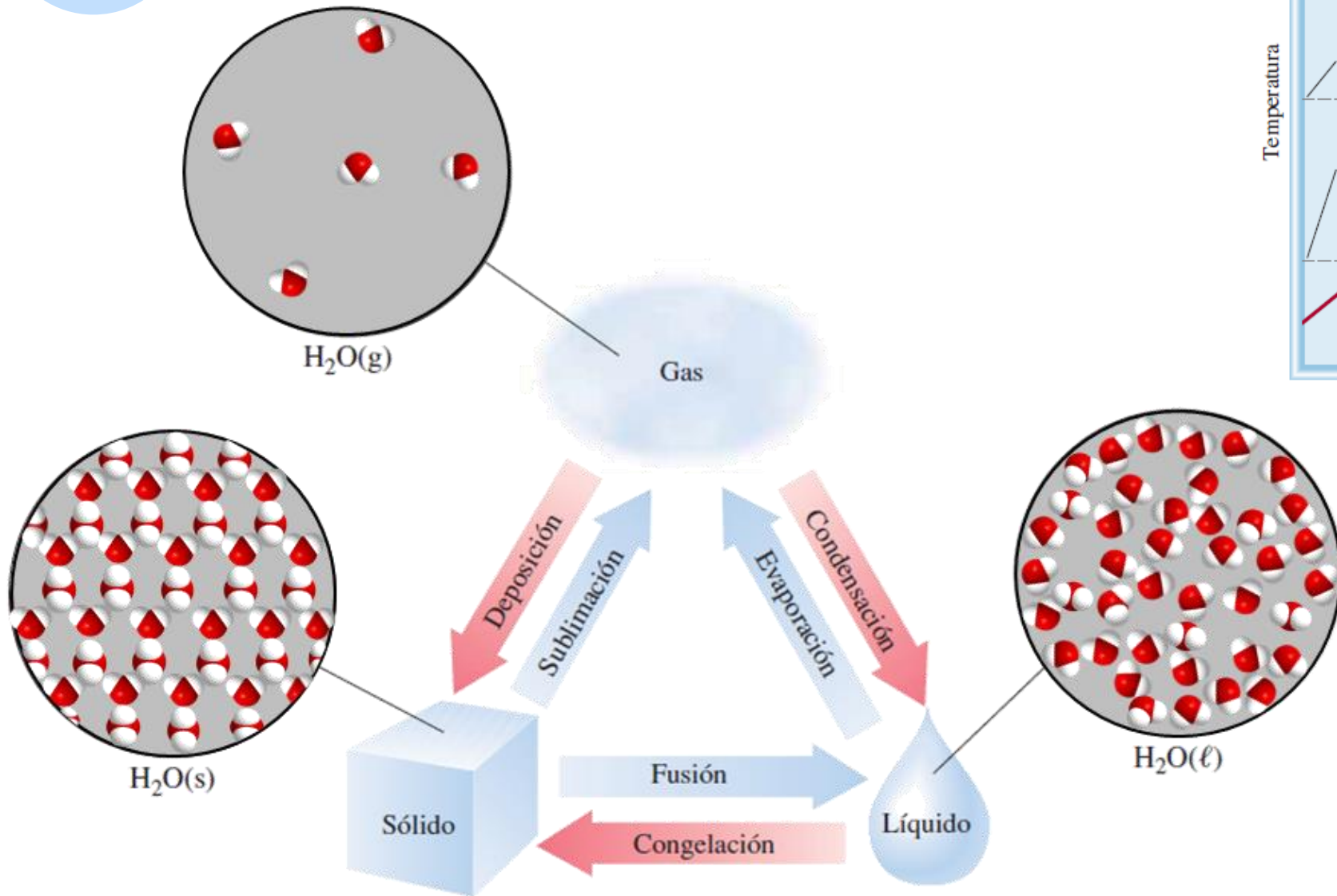
La materia se encuentra fundamentalmente en tres estados de agregación: **sólido**, **líquido** y **gaseoso** y dependen, fundamentalmente, del nivel de **energía cinética** que tengan sus partículas constitutivas.

ESTADO GASEOSO:

- Las partículas poseen una energía cinética muy alta.
- No tienen forma ni volumen fijos.
- Experimentan gran variación de volumen al cambiar las condiciones de temperatura y presión.
- Adoptan el tamaño y la forma del lugar que ocupa, llenando todo el espacio del recipiente.
- Se pueden comprimir con facilidad, reduciendo su volumen.
- Se difunden y tienden a mezclarse con otras sustancias gaseosas, líquidas e, incluso, sólidas. También son denominados fluidos.
- Se dilatan y contraen como los sólidos y líquidos.

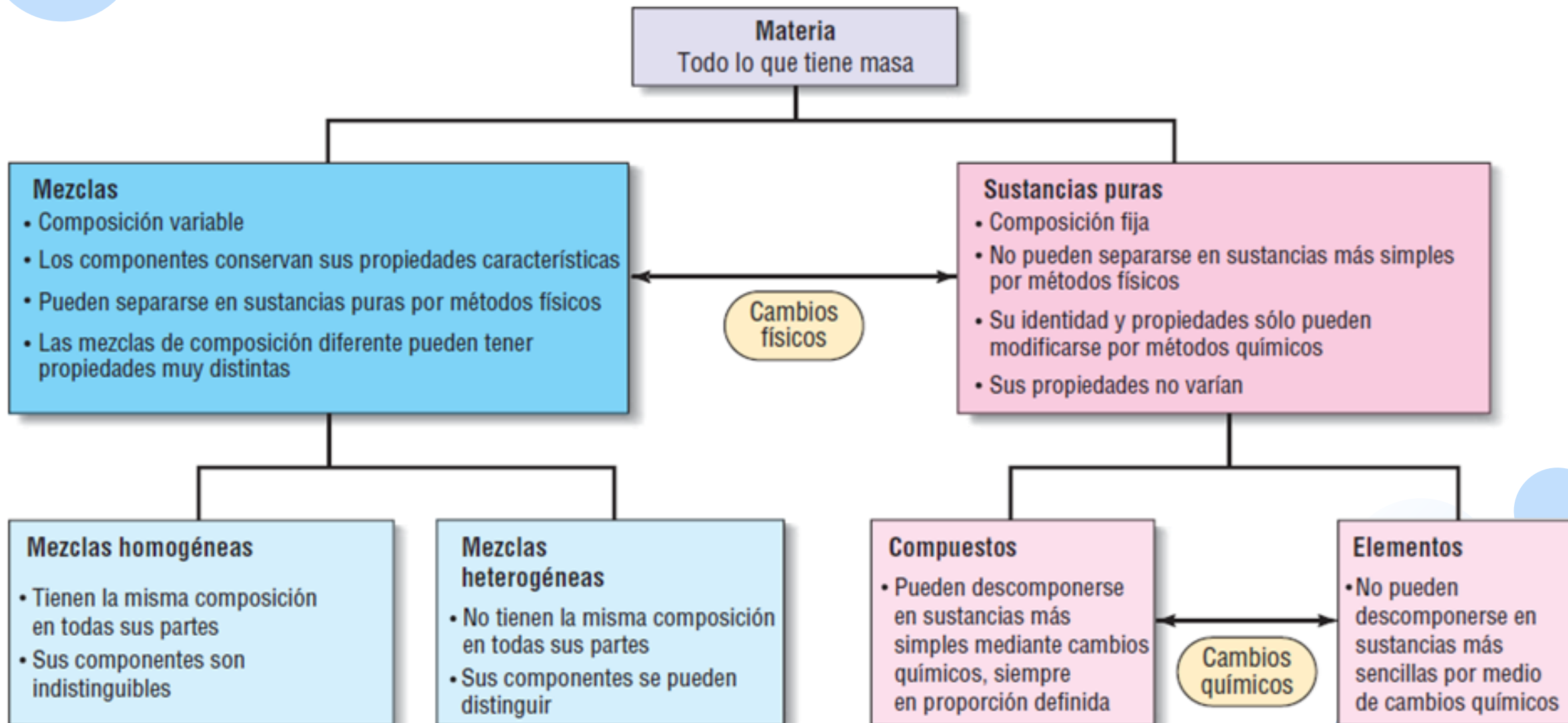


Cambios de estado



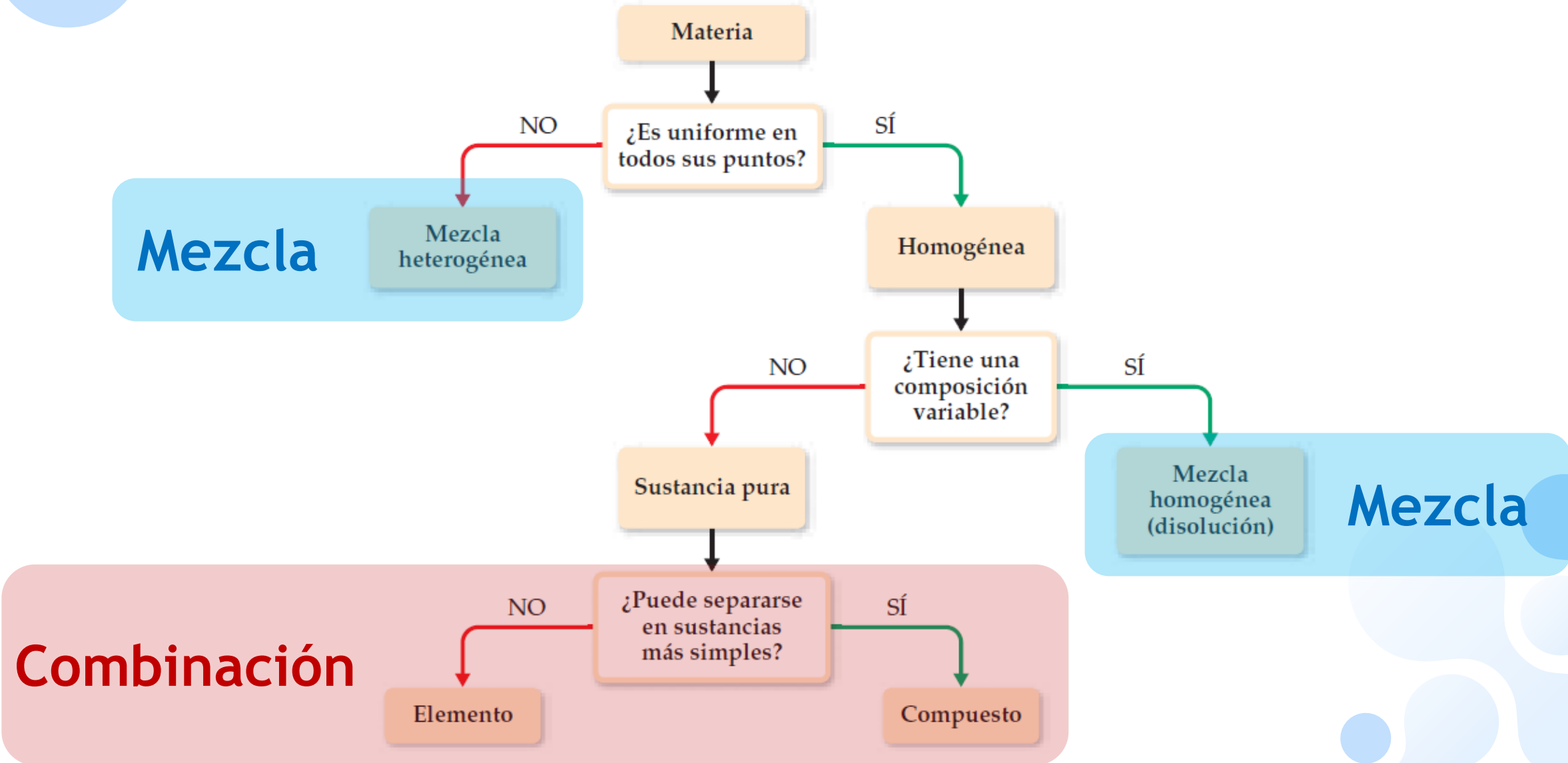


Mezcla y Combinación





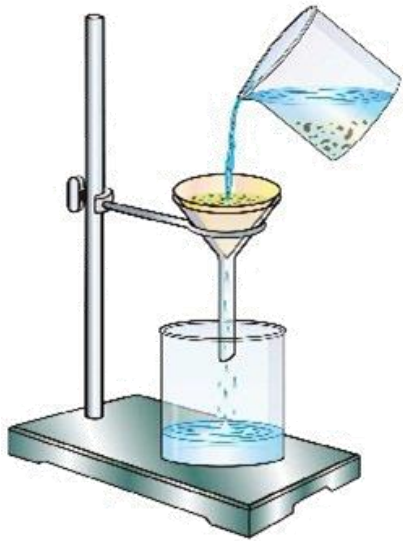
Mezcla y Combinación



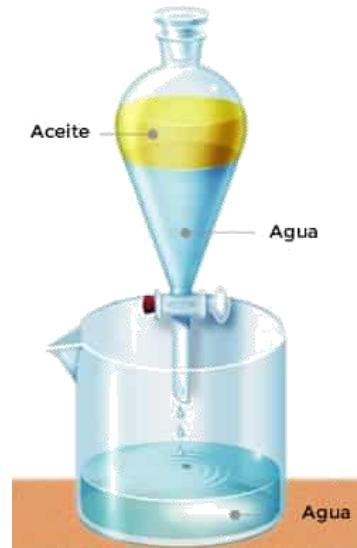


Separación de Mezclas

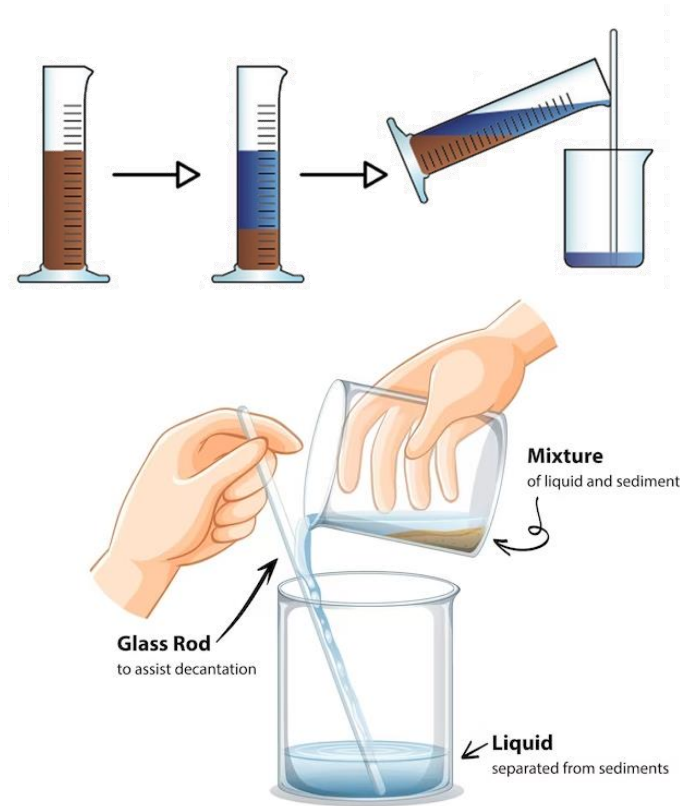
Las mezclas pueden ser separadas en sus elementos constitutivos a través de **métodos físicos**:



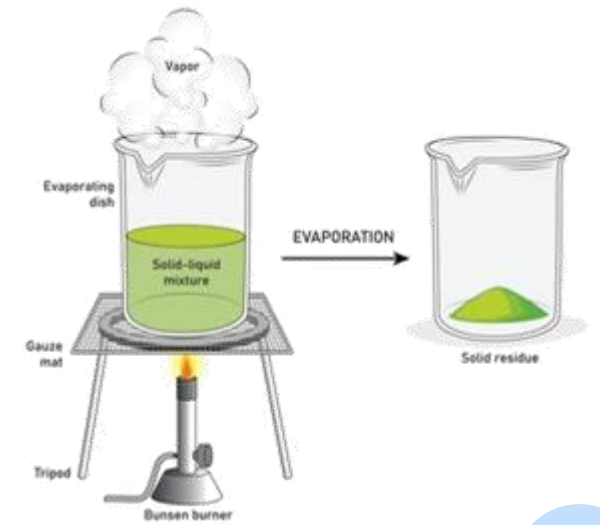
Filtración



Decantación



Sedimentación-Decantación

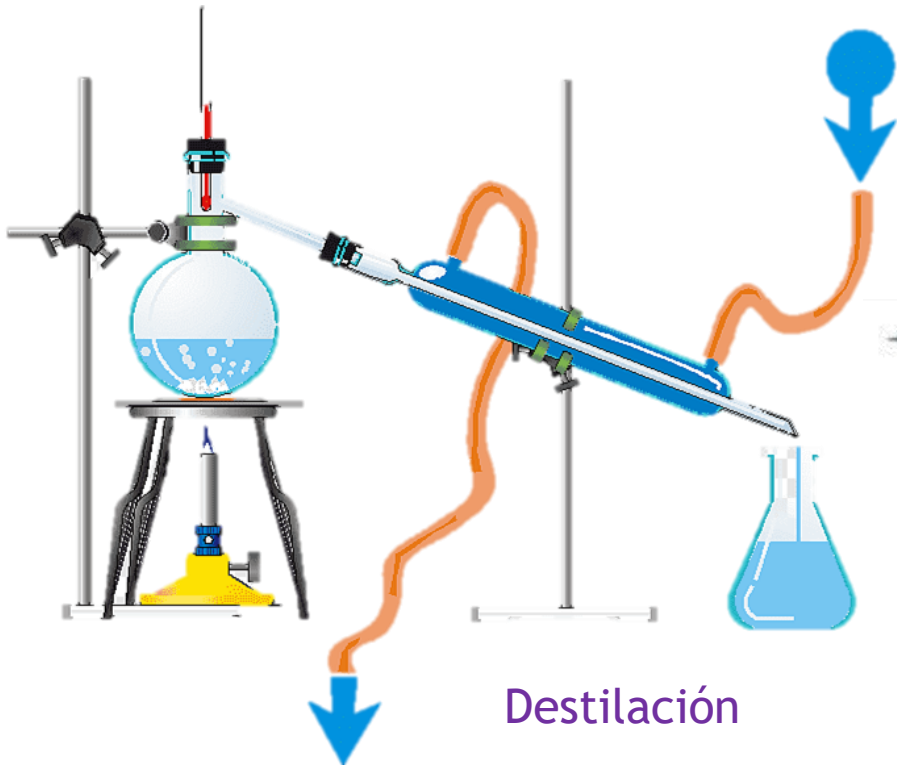


Evaporación

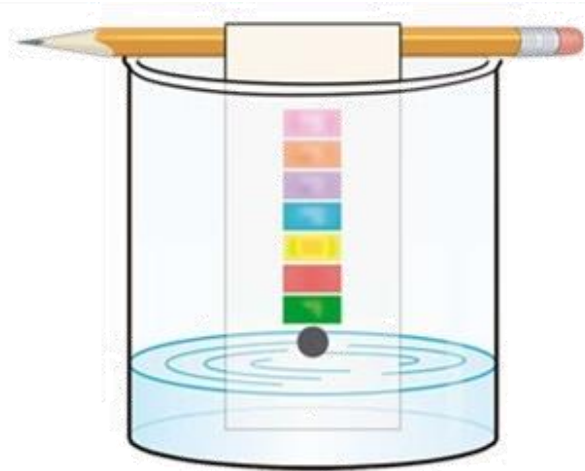


Separación de Mezclas

Las mezclas pueden ser separadas en sus elementos constitutivos a través de métodos físicos:



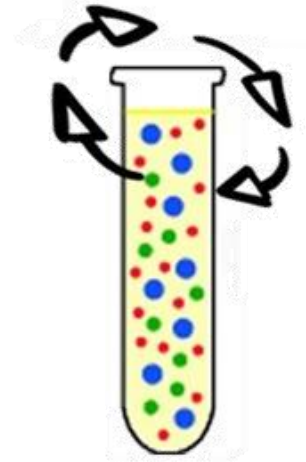
Destilación



Cromatografía



Magnetismo



Centrifugación