

# La materia y sus propiedades

## PROPIEDADES DE LA MATERIA

La materia tiene ciertas características o cualidades que permiten identificarla o compararla. Éstas se clasifican en propiedades intensivas y propiedades extensivas, las cuales dependen de la naturaleza y la cantidad de material estudiado.



**INERCIA**  
 Todos los cuerpos tienen la tendencia a permanecer en movimiento o reposo mientras no exista causa que lo modifique.

### PROPIEDADES EXTENSIVAS

[Ver artículo destacado](#)

Las propiedades extensivas son aquellas que dependen de la cantidad de materia, pero no dependen de su naturaleza, por ejemplo: la masa, el peso y el volumen.

A estas propiedades la poseen todas las sustancias de manera general, y aunque no son tan útiles para identificar una sustancia respecto de otra, sí sirven para conocer la cantidad de material presente, es decir, son propiedades conservativas o aditivas.

#### Masa

Es una magnitud física que expresa la cantidad de materia que posee un cuerpo. Es una propiedad invariable, es decir, que no depende de la altitud o latitud, por lo tanto 1 kg de hierro tendrá la misma masa en la Tierra o en Marte.



El gas helio es más ligero que el aire.

Para su medición se utiliza la balanza y su unidad base es el kilogramo (kg) según el Sistema Internacional de Medidas.

### ¿QUÉ ES UN SISTEMA MATERIAL?

Para estudiar las propiedades de la materia de manera más sencilla se utilizan sistemas que permiten aislar una porción de ella, que se conoce como sistema material.



[Ver infografía](#)

### QUIERO SABER SOBRE...

La pesada es la operación que permite determinar la masa de un cuerpo y se usa como medio de comparación la masa definida de otro cuerpo. Para ello se usa la balanza.

[Ver infografía](#)

### UNIDADES DE MASA

<p><b>Múltiplos y submúltiplos del gramo</b></p> <p>kg: 1 kilogramo = 1.000 g</p> <p>hg: 1 hectogramo = 100 g</p> <p>dag: 1 decagramo = 10 g</p> <p>g: 1 gramo = 1 g</p> <p>dg: 1 decigramo = 0,1 g</p> <p>cg: 1 centigramo = 0,01 g</p> <p>mg: 1 miligramo = 0,001 g</p>	<p><b>Unidades inglesas y sus equivalencias</b></p> <p>1 libra (lb) = 453,6 g</p> <p>1 tonelada (tn) = 1.000 g</p>
---	--

#### ¿Cómo convertir unidades de masa?

Para la preparación de un postre son necesarios 1,5 lb de harina. ¿Cuántos gramos de harina representan 1,5 lb?

$$g \text{ harina} = 1,5 \text{ lb} \cdot \frac{453,6 \text{ g}}{1 \text{ lb}} = 680,4 \text{ g harina}$$



Las unidades de medida en los libros de cocina y en los ingredientes varían de una a otra, para eso se usan implementos y tablas de conversión.

### TODO EN UN PASO

$$kg \text{ harina} = 1,5 \text{ lb} \cdot \frac{453,6 \text{ g}}{1 \text{ lb}} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1.000 \text{ g}} = 0,68 \text{ kg}$$

Son necesarios 680,4 g de harina.

Si los empaques de harina están en kilogramos. ¿Cuántos kilogramos de harina representan 680,4 gramos?

$$kg \text{ harina} = 680,4 \text{ g} \cdot \frac{1 \text{ kg}}{1.000 \text{ g}} = 0,68 \text{ kg}$$

Son necesarios 0,68 kg de harina.

### Peso

Es la fuerza de gravedad ejercida sobre los cuerpos. Se diferencia de la masa, ya que el peso no es el mismo en la Tierra que en otros planetas, mientras la masa se mantiene independientemente de las condiciones externas. Por ejemplo, una roca de 10 kg de masa pesará menos en la Luna ya que allí la fuerza de atracción es mucho menor.

Para calcular el peso de un objeto se utiliza la siguiente fórmula:

$$p = mg$$

Donde "m" es la masa que medimos y "g" es la aceleración de la gravedad (9,8 m/s<sup>2</sup> en la Tierra). La unidad de medida en el Sistema Internacional para el peso es el newton (N).



La masa patrón es un prototipo de masa estandarizada.

### ¿SABÍAS QUÉ?

El volumen no es igual a la capacidad que tienen los instrumentos volumétricos. La capacidad es la máxima lectura que puede obtenerse de dicho instrumento.



### UNIDADES DE VOLUMEN

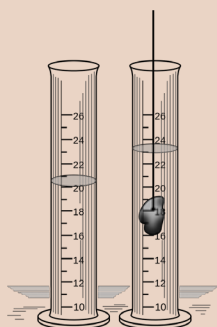
$$1 \text{ m}^3 = 1.000 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ L}$$

$$1 \text{ dm}^3 = 1.000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ L} = 1.000 \text{ mL}$$

$$1 \text{ cm}^3 = 1 \text{ mL}$$

### DESPLAZAMIENTO DE AGUA

Dentro de un cilindro volumétrico se coloca el sólido irregular con un volumen de agua conocido. El agua desplazada por el sólido representa su propio volumen.



### Volumen [Ver artículo destacado](#)

Se trata del espacio que ocupa un cuerpo en cualquier estado físico. Su unidad base en el Sistema Internacional de Medidas es el metro cúbico (m<sup>3</sup>).

### ¿Cómo determinar el volumen de un material?



- Volumen de un líquido: los líquidos se adaptan al recipiente que los contenga, por lo que sólo se colocan directamente en los instrumentos volumétricos.

- Volumen de un sólido regular: estos sólidos tienen una forma definida y puede calcularse su volumen con la fórmula correspondiente. [Ver artículo destacado](#)

- Volumen de un sólido irregular: estos sólidos no tienen una forma definida y puede calcularse su volumen por el método de desplazamiento de volumen.

- Volumen de un gas: la presión y la temperatura influyen en el volumen de un gas y puede calcularse por desplazamiento de agua. El gas producido de una reacción química desplaza el agua contenida en un instrumento volumétrico puesto boca abajo.

## EXPERIMENTO: HACER FLOTAR UN HUEVO



### Pasos a seguir

1. Incorporar en el recipiente medio litro de agua fría.
2. Introducir un huevo. Observarás que se va al fondo.
3. Agregar cucharaditas de sal hasta que el huevo comience a flotar.

### ¿Qué pasó?

Las fuerzas que actúan sobre el huevo son su peso y el empuje. Cualquier objeto con un peso mayor que el empuje se hundirá.

Cuando se añade sal al agua, ésta se hace más densa que al agua pura. Por lo tanto, el empuje sobre el huevo es mayor y supera su peso. Esta es la razón por la que el huevo flota.

### Objetivo

Comprender el fenómeno de flotación.

### Materiales

- Un recipiente de vidrio.
- Agua.
- Sal.
- Un huevo.

¿Cómo convertir unidades de volumen? [Ver artículo destacado](#)

Una piscina olímpica tiene una capacidad de 2.500 m<sup>3</sup>. ¿Qué capacidad tiene la piscina en litros y en centímetro cúbico?

$$L = 2.500 \text{ m}^3 \cdot \frac{1.000 \text{ L}}{1 \text{ m}^3} = 2.500.000 \text{ L}$$

$$\text{cm}^3 = 2.500.000 \text{ L} \cdot \frac{1.000 \text{ cm}^3}{1 \text{ L}} = 2,5 \cdot 10^9 \text{ cm}^3$$

PROPIEDADES INTENSIVAS [Ver artículo destacado](#)

Las propiedades intensivas son todas aquellas que **no dependen de la cantidad de materia** y **sí dependen de su naturaleza**, por lo tanto, brindan mucha información sobre una sustancia y son muy útiles para diferenciarla de otras.

La temperatura, la densidad, el punto de fusión, el punto de ebullición y la solubilidad son algunos ejemplos de propiedades intensivas.

**TEMPERATURA:  
UNA PROPIEDAD  
NO CARACTERÍSTICA**

*La temperatura no se clasifica como propiedad extensiva ya que no varía con la cantidad de materia.*



Temperatura

La **temperatura** es la propiedad de la materia que determina si se puede transferir **energía calorífica** de un cuerpo a otro, es decir, determina la dirección de un flujo del calor ya que éste siempre fluye espontáneamente de un cuerpo que está a una temperatura más alta hacia uno que está más baja.

La forma de determinar la temperatura de un cuerpo es mediante la lectura de un termómetro y comúnmente se emplean tres escalas: Celsius, Kelvin y Fahrenheit.

- **La escala Celsius:** toma como puntos de referencia el punto de congelación del agua que equivale a 0 °C y su punto de ebullición a 100 °C. Esta escala es la que se utiliza en casi todos los países. [Ver infografía](#)
- **La escala Fahrenheit:** utilizada en los países anglosajones, toma como puntos de referencia el punto de congelación del agua en 32 °F y su punto de ebullición en los 212 °F.
- **En la escala Kelvin:** empleada para estudios de termodinámica, el cero se define como el cero absoluto de temperatura, es decir, a -273,15 °C.

Densidad [Ver artículo destacado](#)

La **densidad** es la propiedad de los cuerpos que relaciona la **masa** con el **volumen**. En sustancias puras, sin importar la porción que se tome de ella, la densidad no varía y puede ser afectada por algunos factores como la presión y la temperatura.

$$\rho = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}}$$

¿POR QUÉ EL HIELO FLOTA?

*El hielo flota debido a que su densidad es menor que la del agua líquida. En otras palabras, 1 cm<sup>3</sup> de hielo tiene menos masa que 1 cm<sup>3</sup> de agua líquida.*



Puntos de fusión y de ebullición

El punto de fusión y el punto de ebullición, al igual que la densidad, son únicos de cada sustancia sin importar la cantidad de la muestra analizada, lo que permite discriminar si en una misma muestra hay una o varias sustancias y lograr su identificación.

QUIERO SABER SOBRE...

*Mediante experimentos se ha confirmado que el volumen que ocupa cualquier gas, indiferentemente de su naturaleza o composición, en condiciones normales de presión y temperatura es de 22, 4 litros por mol de sustancia.*

[Ver artículo destacado](#)

¿SABÍAS QUÉ?

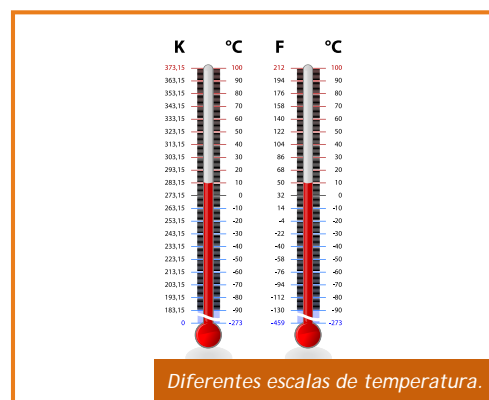


*Las partículas o moléculas que son parte de la materia se mueven y chocan entre sí, cuanto más se mueven más chocan. Esta energía que producen no se puede calcular, sin embargo, se puede medir el aumento o disminución del choque entre ellas.*

CALOR NO ES IGUAL A TEMPERATURA

*El calor es una forma de energía que es transferida de un material a otro, es una energía de tránsito. La temperatura, en cambio, es la medida de la cantidad de movimiento de las moléculas de un sistema; es decir, es una medida de la energía térmica. Es sólo una magnitud que miden los termómetros.*

[Ver infografía](#)



¿CÓMO CONVERTIR ESCALAS DE TEMPERATURA?

*Escala Celsius a escala Fahrenheit  
°F = 9/5 · °C + 32  
Escala Celsius a escala Kelvin  
K = °C + 273,15*

Relación masa/volumen en la densidad.  
Fuente: PhET Interactive Simulations  
University of Colorado Boulder  
<https://phet.colorado.edu>

El **punto de fusión** hace referencia a la temperatura constante en donde una sustancia se funde, es decir, pasa del estado sólido al estado líquido.

### PUNTOS DE FUSIÓN DE ALGUNAS SUSTANCIAS

			
<b>Agua (hielo)</b> Se funde a 0 °C	<b>Sacarosa</b> Se funde a 186 °C	<b>Oro</b> Se funde a 1.064 °C	<b>Galio</b> Se funde a 30 °C

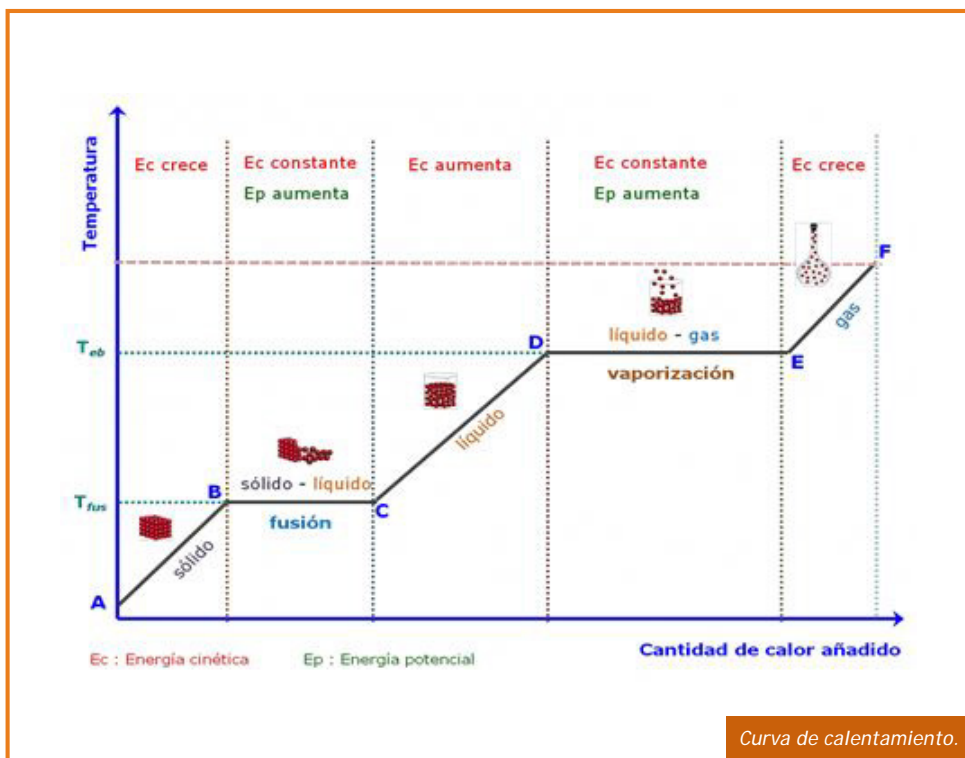
El **punto de ebullición** hace referencia a la temperatura constante en donde una sustancia pasa de estado líquido a gaseoso. En el punto de ebullición de una sustancia líquida, la presión de vapor iguala a la presión de la atmósfera.

Para que una sustancia en estado sólido o líquido llegue a sus puntos de fusión o ebullición es necesario suministrarle una cantidad de **energía**, la cual es empleada para generar un aumento en la **energía cinética** de las partículas de la sustancia y posterior **ruptura de enlaces** entre ellas, de manera que al cabo de un tiempo se dé el paso de una sustancia inicialmente sólida a una sustancia en estado gaseoso.

## QUIERO SABER SOBRE...

La **hidrostática**, rama de la mecánica que estudia y está vinculada al equilibrio de los fluidos, toma como base el principio de Arquímedes y el de Pascal: gracias a ellos la técnica puede diseñar desde submarinos a enormes barcos de carga.

[Ver infografía](#)



Para comprender cómo se utiliza esa energía en forma de calor y llegar al punto de fusión y al punto de ebullición de una sustancia, en química suelen utilizarse las **curvas de calentamiento**, que no son más que gráficas que muestran las variaciones de la temperatura con respecto al tiempo de una sustancia sólida al proporcionarle calor constantemente.

### Solubilidad

La **solubilidad** es la capacidad que tiene una sustancia de **disolverse** en otra, por ejemplo: la sal se disuelve en el agua, por tanto la sal es soluble en agua. Dicho de otra forma, la solubilidad es la máxima cantidad de un soluto que se puede disolver en un determinado solvente.

Por lo general, a mayor temperatura aumentará la solubilidad en la mayoría de las sustancias.

### PUNTOS DE EBULLICIÓN DE ALGUNAS SUSTANCIAS

	<b>Agua</b> Ebulle a 100 °C
	<b>Etanol</b> Ebulle a 78 °C
	<b>Hierro</b> Ebulle a 3.000 °C





Los antiácidos, al disolverse en agua, provocan una efervescencia gracias a su contenido de bicarbonato de sodio.

## OTRAS PROPIEDADES

### Propiedades fisicoquímicas

- **Transparencia:** es la capacidad de los materiales que permite que pase o no la luz a través de ellos.
- **Corrosión u oxidación:** es una característica de aquellos materiales que son afectados por el oxígeno y la humedad de la atmósfera, como los metales.
- **Conductividad eléctrica:** es la capacidad que tiene un material de transportar electricidad. Los materiales que son buenos conductores de la electricidad se llaman conductores, y los malos, aislantes.
- **Conductividad térmica:** hay materiales que son capaces de transferir el calor a otro material. Algunos, como los metales, son mejores conductores de calor mientras que otros, como la madera y el plástico, son malos conductores del calor.

### Propiedades mecánicas

- **Dureza:** esta característica se observa cuando se rayan dos materiales, aquel material más duro dejará una marca en el que no lo es.
- **Fragilidad:** esta característica se observa cuando golpeamos un material y éste se rompe fácilmente.
- **Tenacidad:** es la capacidad que tiene un material de soportar fuerzas sin romperse, desgarrarse, doblarse o deformarse. Depende directamente de cómo esté formado, es decir, su composición molecular.

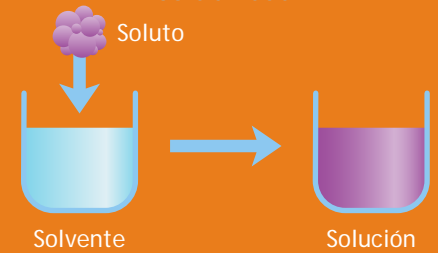


El vidrio es frágil. Un golpe o una caída hacen que se rompa.

## ¿CÓMO SE EXPRESA LA SOLUBILIDAD?

La solubilidad se expresa en gramos de soluto disuelto por cada 100 cm<sup>3</sup> de solvente (g/cm<sup>3</sup>).

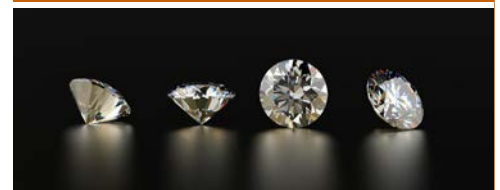
### Solubilidad



## PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS



## PROPIEDADES MECÁNICAS



El diamante es el material natural más duro.



El vidrio tiene la capacidad de fracturarse.



El acero es un material que no se rompe con facilidad.