

1

Los materiales y sus propiedades



LA MATERIA Y LOS MATERIALES

uchos objetos que ahora
hacen de plástico, como
juguetes, antiguamente se
ricaban con metal o madera

Un material es algo que, según sus características, sirve para construir o fabricar algún objeto. La madera, por ejemplo, es apropiada para construir una mesa, mientras que con el acero inoxidable se fabrican cacerolas y cuchillos.

Entonces, ¿qué es un material? Existen diversas formas de definirlo, pero podemos decir que un **material es una clase de materia** que sirve para fabricar algo. ¿Y qué es la materia? En principio, la **materia** es todo aquello que puede ser captado por nuestros sentidos, tiene **masa** propia y ocupa un espacio, es decir que tiene **volumen**.

Todo lo que existe en el Universo está formado por materia, que puede encontrarse en tres estados de agregación: sólido, líquido o gaseoso.

- **Estado sólido.** Un material sólido mantiene su forma y ocupa el mismo espacio aun en distintos recipientes, es decir que tiene forma y volumen propios. Por ejemplo, las rocas, la madera o la sal.
- **Estado líquido.** Los materiales líquidos, como el agua o el aceite, pueden fluir es decir, pueden desparcarse por una superficie. Poseen volumen propio, pero su forma se adapta a la del recipiente que los contiene.
- **Estado gaseoso.** Un material gaseoso no posee forma ni volumen propios. Adquiere la forma del recipiente que lo contiene y puede comprimirse, reduciendo su volumen, como el gas en una garrafa. También puede expandirse hasta ocupar todo el espacio disponible, como ocurre con el aire dentro de un globo.

“Estaba tratando de hacer algo realmente difícil, pero luego pensé que debería hacer algo realmente suave, que pudiera moldearse en diferentes formas. Así fue como se me ocurrió el primer plástico”

Leo Baekeland (1863-1944)
Químico estadounidense, inventor de la baquelita



LAS PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Pensá en una mesa, ¿sería práctico construirla con papel? Es evidente que no todos los materiales sirven para fabricar las mismas cosas, pero ¿cómo saber cuál es el material adecuado para construir un objeto? En principio, debemos conocer cómo es el objeto y para qué lo vamos a usar, y luego investigar las características o **propiedades** de los materiales que podrían usarse para construirlo.

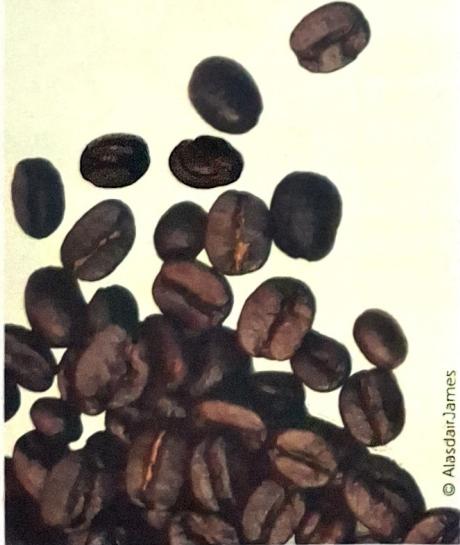
Algunas dependen de la cantidad de materia, como la masa, el peso o el volumen, y son comunes a todos los materiales. Se llaman **propiedades extensivas o generales**. Por ejemplo, medio litro de agua ocupa la mitad del volumen y tiene la mitad de masa que un litro de agua.

Otras propiedades no dependen de la cantidad de materia, como el color, la densidad, la dureza, la conductividad eléctrica o la composición química, entre otros. Estas se denominan **propiedades intensivas o específicas**, pueden ser físicas o químicas y sirven para diferenciar un material de otro. Por ejemplo, la temperatura de fusión del agua es 0 °C, mientras que el hierro funde a 1.535 °C.

PROPIEDADES INTENSIVAS DE LOS MATERIALES

FÍSICAS

Las **propiedades sensoriales** se relacionan con la manera en que percibimos un material a través de nuestros sentidos. El color, el sabor, el brillo, el olor, la textura, la transparencia y la sonoridad son propiedades muy útiles para diferenciar un material de otro. Por ejemplo, el café tiene un color, un aroma y un sabor característicos, muy diferentes a los del vinagre.



© Alasdair James

Las **propiedades mecánicas** se relacionan con el comportamiento de un material frente a alguna fuerza que se aplique sobre él. Hay materiales frágiles que se quiebran al golpearse y otros, tenaces, que resisten los golpes. Los materiales elásticos se deforman y recuperan su forma original, mientras que los materiales plásticos mantienen la forma que les demos. Hay materiales duros y blandos. Todas estas propiedades se usan para clasificar los materiales.



Las **propiedades térmicas y eléctricas** se relacionan con la capacidad de un material para reaccionar frente a la acción del calor o de la energía eléctrica, respectivamente.



QUÍMICAS



Las **propiedades químicas** se relacionan con la composición química del material y su capacidad de reaccionar químicamente con otro. Por ejemplo, el hierro se oxida fácilmente cuando reacciona con el oxígeno del aire, mientras que el oro permanece inalterable. La estabilidad química del acero inoxidable lo hace resistente a cualquier sustancia. Sin embargo, la inestabilidad del cemento hace que al combinarse con arena y agua se transforme en un sólido muy duro, óptimo para la construcción.

LAS PROPIEDADES CUANTIFICABLES

Para describir un diamante podemos tener en cuenta algunas de sus propiedades, como el brillo, la masa, el volumen, la densidad, la dureza, la transparencia, etc. Algunas de estas propiedades se pueden **medir** o cuantificar, para lo cual se necesita un **instrumento de medida** adecuado y un **patrón** con el que compararlas.

Sin embargo, el brillo o la transparencia del diamante no son propiedades cuantificables, ya que no hay ningún patrón, ni instrumento que permita medirlas.

Aquellas propiedades de la materia que pueden medirse o cuantificarse se denominan magnitudes, y para medirlas se elige una unidad de medida adecuada.

PARA MEDIR LA LONGITUD DEL PIZARRÓN DEL AULA, PODEMOS ELEGIR COMO UNIDAD LA LONGITUD DE UNA TIZA.

LA CANTIDAD DE VECES QUE LA UNIDAD DE MEDIDA SE REPITA REPRESENTA EL VALOR DE LA MEDIDA DEL PIZARRÓN.

EL RESULTADO DE UNA MAGNITUD SE EXPRESA CON UN VALOR NUMÉRICO Y LA UNIDAD ELEGIDA. POR EJEMPLO, SI EN LA LONGITUD DEL PIZARRÓN ENTRA SEIS VECES LA TIZA, PODEMOS DECIR QUE EL PIZARRÓN MIDE 6 TIZAS.

Al principio, para medir longitudes se utilizaban partes del cuerpo: los egipcios utilizaban las manos y los codos.

La **pulgada** es una unidad de longitud que proviene de usar como patrón de medida la primera falange del pulgar, y es equivalente a 2,54 cm. Durante siglos, cada región del mundo midió con diferentes sistemas de unidades. Por ejemplo, la longitud es medida por:

- el sistema métrico decimal, en metros.
- el sistema cegesimal, en centímetros.
- el sistema anglosajón, en pulgadas, pies o millas.

Para facilitar la comunicación científica, comercial y cultural se unificaron los criterios de medidas en el mundo. En 1960, el Comité Internacional de Pesos y Medidas tomó como base el sistema métrico decimal e implementó el **Sistema Internacional de Unidades (SI)**.

Tiempo = segundos (seg)



Distancia = metros (m)

$$\text{Rapidez (m/seg)} = \frac{\text{Distancia (m)}}{\text{Tiempo (seg)}}$$

MAGNITUDES FUNDAMENTALES Y DERIVADAS

Algunas magnitudes se determinan directamente por medio de una medida, como ocurre con la longitud, la masa, el tiempo y la temperatura, y se las denomina **magnitudes fundamentales**. Tienen unidades que se definen en forma arbitraria, son independientes entre sí y se pueden combinar matemáticamente para expresar otras magnitudes.

Principales magnitudes fundamentales según el SI

Magnitud	Longitud	Masa	Tiempo	Temperatura
Unidad	metro	kilogramo	segundo	kelvin
Símbolo	<i>m</i>	<i>kg</i>	<i>s</i>	<i>K</i>

Las **magnitudes derivadas** son aquellas que se expresan con por la combinación matemática de algunas magnitudes fundamentales. Por ejemplo, la rapidez se obtiene dividiendo una longitud, es decir, la distancia que se desplaza un objeto, por el tiempo empleado en recorrerla.



Vale comprender

1. Despues de leer la página, ¿qué relación encontrás entre los conceptos de "medir" y "comparar"?
2. ¿Por qué utilizar distintos sistemas de medida puede afectar la comunicación en el mundo?

LA MASA Y EL PESO

¿Es lo mismo la masa que el peso? Aunque frecuentemente solemos confundirnos, porque un cuerpo con mucha masa también tiene mucho peso, estas dos magnitudes no son lo mismo.

La **masa** es una magnitud fundamental, que mide la cantidad de materia que forma a un cuerpo, y en el SI se expresa en **kilogramos** (kg). Para medirla utilizamos una balanza, que es un instrumento de medición que compara la masa del objeto con una masa patrón llamada pesa. Un objeto tiene una mayor masa cuando ofrece mayor resistencia al intentar moverlo.

El **peso** es la fuerza con que la Tierra atrae un cuerpo hacia ella, y **depende de la gravedad**. Es una magnitud derivada de la masa y se expresa en **Newton** (N).

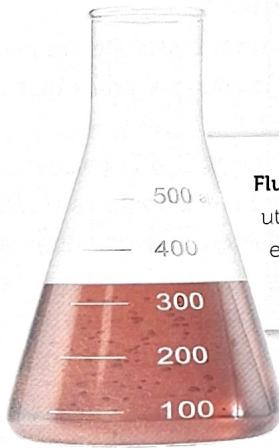
$$\text{Peso} = \text{Masa} \cdot \text{Gravedad}$$

La masa de un cuerpo es siempre la misma en cualquier lugar del Universo, ya que es la cantidad de materia que tiene ese cuerpo. Sin embargo, como el peso depende de la fuerza de gravedad, varía de un sitio a otro: aumenta en las profundidades y cerca de los polos, y disminuye en las alturas y en el Ecuador. Por ejemplo, en la Luna, un astronauta pesa menos que en la Tierra, debido a que la fuerza de gravedad en la Luna es seis veces menor que en la Tierra. En cambio, la masa que forma el cuerpo del astronauta es la misma en ambos sitios.



Sólidos de forma irregular.

Como no es posible medir todas sus dimensiones, para conocer su volumen se debe sumergir el objeto en una probeta graduada con agua y luego medir el volumen de agua que desplaza.



Fluidos. Para medir su volumen se utilizan recipientes graduados, como el erlenmeyer o la probeta, que nos indican el volumen que ocupan.

EL VOLUMEN Y LA DENSIDAD

Para conocer el tamaño total de un cuerpo medimos su volumen, es decir, el espacio que ocupa. El **volumen** es una magnitud derivada de la longitud. Como en el Sistema Internacional la longitud se mide en metros (m), la unidad de volumen es el **metro cúbico** (m^3).

Según el estado de agregación y la forma, hay diferentes métodos para conocer el volumen de un cuerpo:



Sólidos de forma regular.

Se utiliza una ecuación matemática que combina las dimensiones del objeto. Por ejemplo, para hallar el volumen de una caja se mide la longitud de sus tres dimensiones y se multiplican

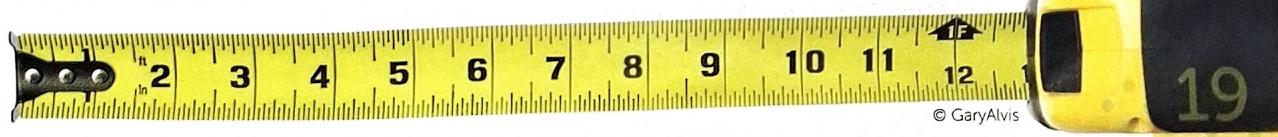
$$\text{Volumen} = \text{largo} \cdot \text{ancho} \cdot \text{alto}$$

LA DENSIDAD

¿Alguna vez intentaste mezclar aceite y agua en un recipiente? Estos dos líquidos no solo no se mezclan, sino que se separan en dos: arriba, el aceite y abajo, el agua. Esto se debe a que el aceite es menos denso que el agua y flota. **La densidad es una propiedad intensiva de los materiales que deriva de dos magnitudes fundamentales: la masa y el volumen**. Entonces, la densidad de un cuerpo es la relación entre la cantidad de materia (masa) y el espacio que ocupa (volumen), y se simboliza con la letra griega delta (δ).

En el SI, la densidad se mide en kilogramos por metro cúbico (kg/m^3) o en gramos por centímetro cúbico (g/cm^3).

$$\text{Densidad} (\delta) = \frac{\text{masa} (\text{kg})}{\text{volumen} (\text{m}^3)}$$



LA FLOTABILIDAD

Esta propiedad intensiva depende tanto de la densidad del objeto como de la del líquido. Si colocamos dos objetos de igual volumen, uno de hierro y otro de corcho, el primero se hunde y el otro flota. Eso es porque el de hierro tiene mayor densidad, es decir, más cantidad de masa en el mismo espacio. Si la densidad del líquido y del objeto es similar, el objeto queda "a media agua", subiendo y bajando dentro del líquido.

LA DUREZA

Una de las propiedades mecánicas más consideradas a la hora de elegir un material para fabricar un objeto es la **dureza**. Por ejemplo, un escultor elegirá para tallar un material blando, como la madera, antes que el granito, que es mucho más duro.

La **dureza** es una propiedad que indica la resistencia que tiene un material a ser rayado. El diamante es el material más duro que se conoce y se utiliza para cortar vidrio. Aunque a veces se confunda, la dureza y la fragilidad no son conceptos opuestos. Así es que un material puede ser muy duro y frágil a la vez, como es el caso del vidrio.

¿Cómo se puede medir? La dureza no se puede medir y expresar con una unidad, pero se pueden comparar las durezas de distintos materiales teniendo en cuenta la Escala de dureza de Mohs. En esta escala, cada mineral raya a todos los que tienen un número igual o inferior a él, y es rayado por aquellos que tienen un número igual o mayor que el suyo.



Vale comprender

3. Transcribí las palabras de este texto que consideres más importantes y luego redactá con ellas un párrafo breve que resuma lo que se cuenta en esta página.

LA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA Y ELÉCTRICA

Los materiales también se pueden clasificar, según su capacidad para conducir el calor o la electricidad, en aislantes o conductores. Veamos...



■ Los **materiales aislantes** impiden el paso del calor o de la corriente eléctrica, como los plásticos, la madera o la lana. Por eso las manijas de las ollas son de plástico, y para no quemarnos usamos agarraderas de lana.

El plástico o la goma que recubren los cables eléctricos y enchufes nos aíslan de la electricidad y evitan que nos electrocutemos.

■ Los **materiales conductores** permiten el paso del calor y la corriente eléctrica, como los metales, el vidrio y los cerámicos. Por eso las ollas se fabrican de metal, para transmitir el calor a los alimentos. El cobre empleado en los cables y el acero de las patitas de los enchufes son excelentes conductores eléctricos.

En 1825, el geólogo alemán Friedrich Mohs elaboró una escala de dureza de los minerales, donde los ubicó del 1 al 10, de menor a mayor resistencia al rayado. En primer lugar puso al talco, el mineral más blando, y en el décimo lugar al diamante, un mineral tan duro que solo puede ser rayado con otro diamante.