

# TEMA 1: Propiedades de la materia



Física y Química 2º ESO  
IES Santiago Ramón y Cajal  
Profesora: Inmaculada Montosa

# Indice

1. El método científico . Sus etapas
2. Materia
3. Propiedades de la materia
  - 3.1 . Prop. generales y específicas
  - 3.2. Prop. extensivas e intensivas
  - 3.3. Prop. cuantitativas y cualitativas
  - 3.4. La medida de la materia
4. La masa
5. El volumen
6. La densidad



# 1. El método científico. Sus etapas.

## ¿Qué es EL Método Científico?

Es un conjunto ordenado de etapas que se lleva a cabo durante cualquier investigación científica con el objetivo de determinar las leyes que rigen o explican diversos fenómenos naturales que queremos estudiar.



# Etapas del Método Científico

Planteamiento del problema



Observación

Búsqueda de información



¿Dónde?

Libros, revistas  
Internet



Formulación de hipótesis

Experimentación y recogida de datos



Laboratorio

Análisis de resultados

Ordenar datos  
Tablas y gráficos

Obtención de resultados y conclusiones

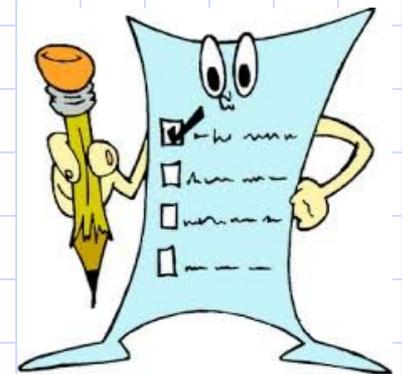
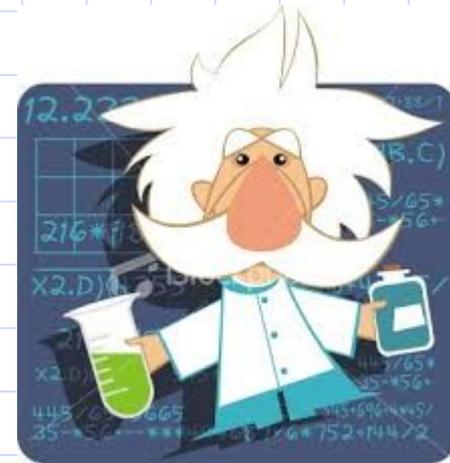


Informe  
Leyes y teorías



# Etapas del Método Científico

1. **Observa de forma sistemática** (en repetidas ocasiones).
2. **Infórmate** todo lo que puedas sobre tu tema.
3. **Formula una hipótesis** (una explicación antes de realizar la investigación).
4. **Diseña y realiza el experimento.** (observa, toma medidas y recoge datos).
5. **Analiza los resultados.**
6. **Elabora un informe con las conclusiones.** (En el caso de que los resultados obtenidos coincidan con tu hipótesis, esta se da por válida y comprobada y se escriben las leyes y teorías que explican el fenómeno. En caso contrario, la hipótesis se considera refutada (no válida) y se debe proponer una nueva hipótesis y volver a la cuarta etapa).
7. **Publica y divulga los resultados** a toda la comunidad científica.



## 2. Materia

What is matter?

**Matter** is everything that has mass and volume.

Everything we see around us is matter.



¿Qué es materia?

**Materia** es todo aquello que tiene volumen (ocupa un lugar en el espacio) y que tiene una determinada masa y por tanto pesa.

Video: Physical Science for children: All about properties of matter

## 2. Materia

- Cuerpo material: es aquel objeto que tiene límites bien definidos. Por ejemplo: tijeras, bolígrafo, roca, ...
- Sistema material: es la materia que posee unos límites imprecisos. Por ejemplo: bosque, planeta, playa, ...



# Examples of matter:



pliers



jackhammer



bulldozer



forklift

## Solid



helicopter



false teeth



hammer



submarine



clock



saw

## Liquid



cocoa



bathtub water



fresh water



soup



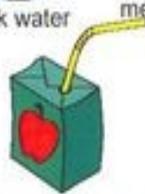
sink water



melted snow



milk



juice



beach water



river water

## Gas



fire



candle fire



steam from cocoa



dragon's flame



steam from soup



lava



gas smell



clouds



evaporation



steam from grill

**Activity:** Which of the following are examples of matter?

- A dog
- Carbon Dioxide
- Ice Cubes
- A moving a car

**Answer:** Which of the following are examples of matter?

- A dog → Yes, it is.
- Carbon Dioxide → Yes, it is.
- Ice Cubes → Yes, it is.
- A moving a car → No, it isn't.

# 3.1. Propiedades generales y específicas

## Propiedades generales:

Son aquellas que dependen de la cantidad de materia o tamaño que posee un cuerpo. Estas propiedades también se llaman "extensivas".

Se pueden utilizar para describir cualquier tipo de materia pero NO sirven para diferenciar unas sustancias de otras.

Ejemplos: masa (m), volumen (V), longitud (l), temperatura ( $T^{\circ}$ ), ...



# 3.1. Propiedades generales y específicas

**Propiedades específicas:** son aquellas que NO dependen de la cantidad de materia que tomemos. Además, nos permiten diferenciar distintas sustancias entre si.

Ejemplos: color, transparencia, sabor, olor, brillo, dureza, densidad, temperatura de fusión o punto de fusión (PF), temperatura de ebullición o punto de ebullición (PE), ...

La temperatura de fusión es aquella en la que la sustancia pasa de sólido a líquido.

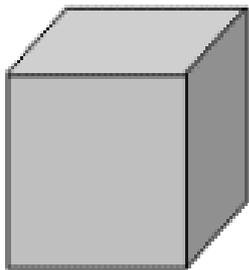
La temperatura de ebullición es aquella en la que la sustancia pasa de líquido a gas.



# 3.1. Propiedades generales y específicas

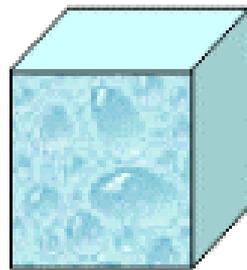
“Dos sustancias distintas pueden tener las mismas propiedades generales, pero nunca tendrán todas sus propiedades específicas iguales”

11.34 g



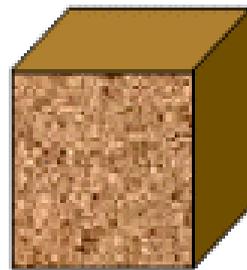
Plomo

1.00 g



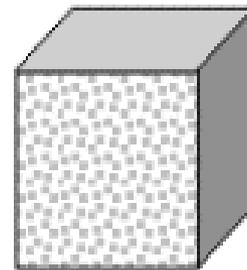
Agua

0.24 g



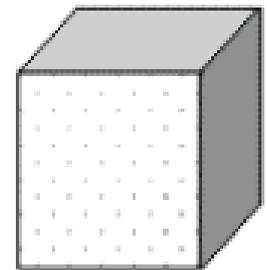
Corcho

0.0013 g



Aire

0.000090 g



Hidrógeno

# 3.1. Propiedades generales y específicas

“Las propiedades generales las presentan todos los cuerpos, por lo que NO se emplean para diferenciar una sustancia de otra”



# 3.2. Propiedades extensivas e intensivas

**Prop. extensivas:** son aquellas cuyo valor depende de la cantidad de materia. Son aditivas, dependen de la cantidad de materia que estemos tomando.

Ejemplos: masa, volumen, superficie, peso, ...



# 3.2. Propiedades extensivas e intensivas

Prop. intensivas: son aquellas cuyo valor NO depende de la cantidad de materia. No son aditivas.

Ejemplos: temperatura, densidad, color, brillo, ..



## 3.3.Prop. cuantitativas y cualitativas

Propiedades cuantitativas: son aquellas que **SI podemos medir**. También reciben el nombre de "magnitudes".

Ejm: masa, longitud, densidad, ....

◆ When a property includes numbers, it is a quantitative property

The quantitative properties are also called **magnitudes**



## 3.3.Prop. cuantitativas y cualitativas

Propiedades cualitativas: son aquellas que **NO** podemos medir. También reciben el nombre de "cualidades".

Ejm: olor, color, sabor, brillo, ...

- ◆ When a property doesn't include numbers, it is a qualitative property



## 3.3. Qualitative and Quantitative properties

**Activity:** Classify the following properties into the correct boxes.

Mass  
Taste  
Volume  
Temperature  
Color  
Time  
Shape  
Density  
Texture  
Length  
Odor

Quantitative properties

Qualitative properties

## 3.3. Qualitative and Quantitative properties

**Answer:** Let's check the answers

**Quantitative properties:**  
mass, volume, temperature, time,  
density and length

**Qualitative properties:**  
taste, color, shape, texture and odor

# Actividad: Completa la tabla

	Prop. Generales	Prop. Específicas	Prop. Extensivas	Prop. Intensivas
--	-----------------	-------------------	------------------	------------------

Tacto

Temperatura

P.E

# Actividad: Resuelto

	Prop. Generales	Prop. Específicas	Prop. Extensivas	Prop. Intensivas
Tacto		X		X
Temperatura	X			X
P.E		X		X

# 3.4. La medida de la materia

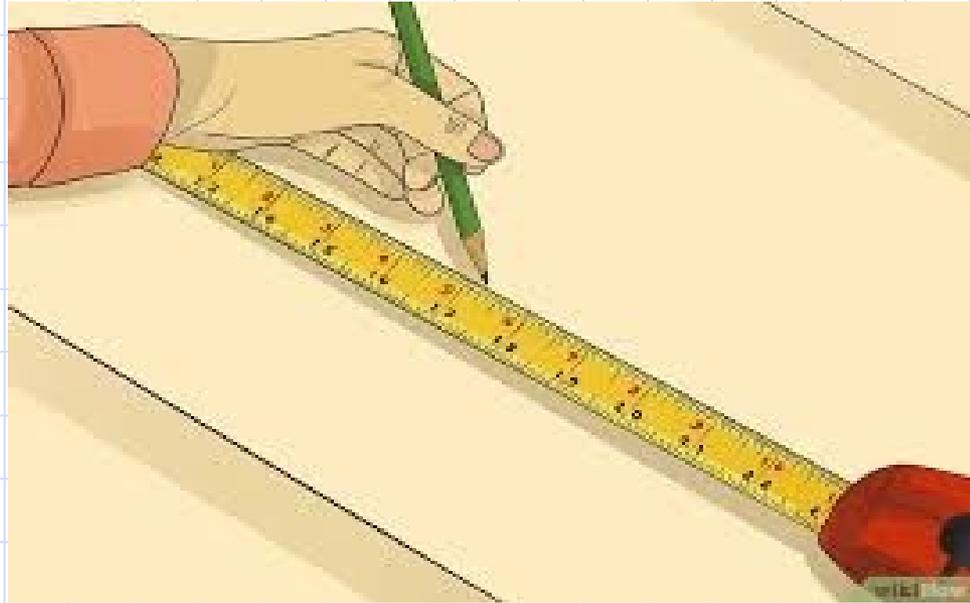
**Medir:** es comparar un cuerpo o sistema material con un patrón definido para determinar cuántas veces lo contiene.



**Recordamos que una magnitud física:** es cualquier propiedad de los cuerpos que podemos observar y medir.

Ejemplos de magnitudes: temperatura, densidad, masa, volumen, longitud, ...

## 3.4. La medida



Ejemplo:

Longitud = 5 cm

(magnitud) = (resultado de la medida) (unidad)

## 3.4. La medida. Magnitudes fundamentales

Magnitudes	Unidad	Instrumento de medida
LONGITUD	metro (m)	 Cinta métrica
MASA	Kilogramo (kg)	 Balanza
TIEMPO	Segundo (s)	 Cronómetro

# International systems of units (SI)

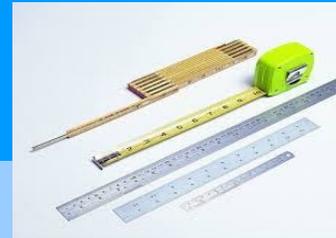
Magnitudes

Units

Measuring apparatus

LENGTH

Metre(m)



Ruler or Tape measure

MASS

Kilogram (kg)



Balance

TIME

Second (s)



Chronometer

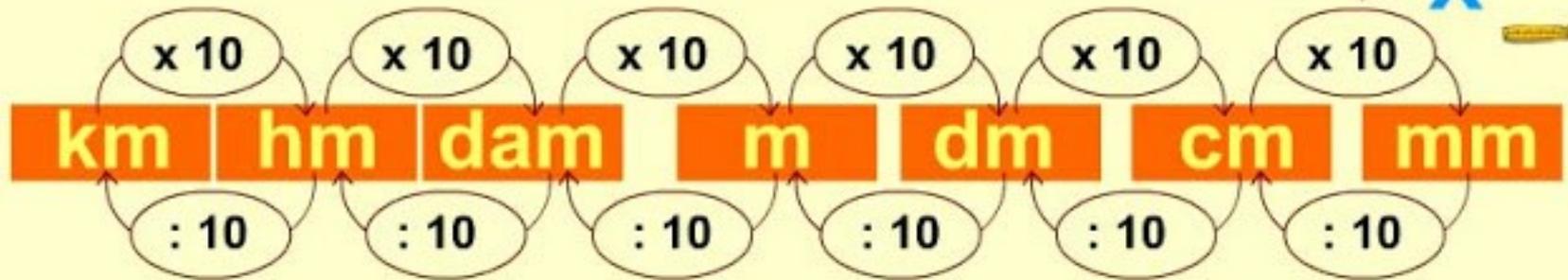


# Múltiplos y submúltiplos

## RELACIONES ENTRE LAS UNIDADES DE LONGITUD

Para pasar de una unidad mayor a otra menor se multiplica

X



⋮

Para pasar de una unidad menor a otra mayor se divide

medidas mayores que el metro

medidas menores que el metro

### MÚLTIPLOS

km = kilómetro      1 km = 1.000 m  
hm = hectómetro    1 hm = 100 m  
dam = decámetro    1 dam = 10 m

### SUBMÚLTIPLOS

dm = decímetro      → décima parte del metro  
cm = centímetro     → centésima parte del metro  
mm = milímetro      → milésima parte del metro

# Múltiplos y submúltiplos

## RELACIONES ENTRE LAS UNIDADES DE CAPACIDAD



## RELACIONES ENTRE LAS UNIDADES DE MASA



# Cambio de unidades por factor de conversión.

## Aplicación de Factores de Conversión: Ejercicios Resueltos



Expresa las siguientes medidas en unidades del Sistema Internacional utilizando factores de conversión.

a)  $3 \text{ km} \rightarrow \text{m}$      $1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$

$$1 \text{ km} = 1000 \text{ m}$$

b)  $12 \text{ h} \rightarrow \text{s}$      $1 \text{ h} = 3600 \text{ s}$

c)  $80 \text{ g} \rightarrow \text{Kg}$      $1 \text{ kg} = 1000 \text{ g}$

Factor de conversión:  $\frac{1 \text{ km}}{1000 \text{ m}}$

d)  $10 \text{ cm}^3 \rightarrow \text{m}^3$      $1 \text{ m}^3 = 10^6 \text{ cm}^3$

a)  $\cancel{3 \text{ km}} \times \frac{1000 \text{ m}}{\cancel{1 \text{ km}}} = 3000 \text{ m}$

# Cambios de unidades por factor de conversión

**Actividad:** Expresa las siguientes medidas en las unidades del S.I. Utilizando los factores de conversión:

**2 km; 5 hm; 3 dam; 20 km; 30 hm;  
50 dam; 0,5 km; 0,3 hm; 0,2 dam;  
0,05 km; 0,02 hm y 0,03 dam.**

# Múltiplos y submúltiplos

**Ejercicio:** Expresa las siguientes medidas en las unidades del S.I. Utilizando los factores de conversión:

**2 dm; 5 cm; 3 mm; 50 dm; 30 cm;  
20 mm; 200 dm; 500 cm; 300 mm;  
3000 dm; 4000 cm; 5000 mm**

# Múltiplos y submúltiplos

**Ejercicio:** Expresa las siguientes medidas en las unidades del S.I. Utilizando los factores de conversión:

**0,5 dm; 0,3 cm; 0,2 mm; 0,05 dm;  
0,02 cm; 0,03 mm; 0,003 dm; 0,005 cm;**

# Múltiplos y submúltiplos

**Ejercicio:** Expresa las siguientes medidas en las unidades del S.I. Utilizando los factores de conversión:

**25,5 km; 2,56 km; 257,5 km; 30,52 hm;**

**375,7 hm; 2,375 hm; 25,5 dam; 3,625 dam**

# Cambios de unidades de masa

**Ejercicio 11:** Expresa las siguientes medidas en las unidades del S.I. Utilizando los factores de conversión:

**4 g; 5 mg; 2,36 cg; 1,125 dg;  
60 dag; 34,5 hg; 0,02 dg; 50000 cg**

# Múltiplos y submúltiplos

**Ejercicio:** Expresa las siguientes medidas en las unidades del S.I. Utilizando los factores de conversión:

**23,5 dm; 45,65 cm; 2,36 mm; 4,575 dm;**

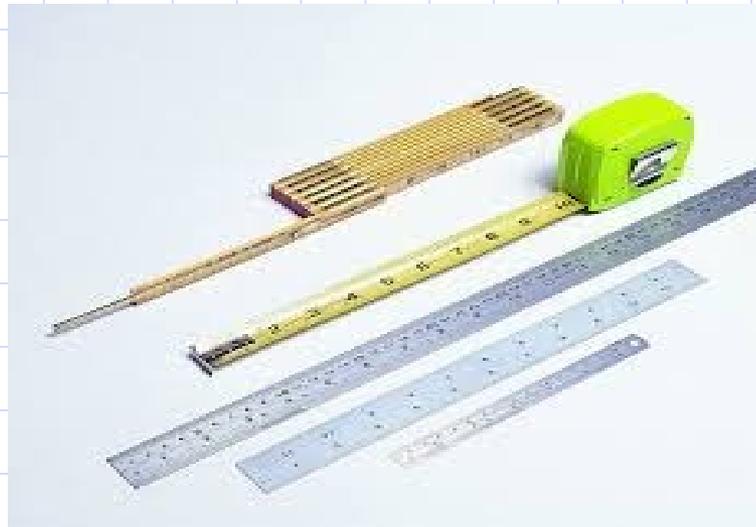
**4,56 cm; 34,5 mm; 2,75 dm; 3,625 mm**

# Tipos de medida

A) Medidas directas: son aquellas que podemos obtener por lectura directa con el correspondiente instrumento de medida.

Ejemplo:

$L = 5 \text{ cm}$

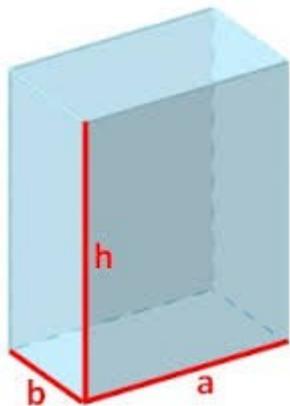


# Tipos de medida

B) Medidas indirectas: se obtienen mediante medidas directas que después combinamos mediante alguna operación matemática.

## Ejemplo:

Volumen del prisma rectangular = largo x ancho x alto



$$V = a \times b \times h$$

Las líneas de conexión indican que 'a' corresponde a 'largo', 'b' a 'ancho' y 'h' a 'alto' en la fórmula superior.

Ejercicio: ¿Cuál es el volumen de tu libro de texto?

# . Sistema Internacional de Unidades

## . Magnitudes fundamentales y derivadas

**Mag. Fundamentales:** son los que se definen por si mismas. Son las que se miden directamente.

**Mag. Derivadas:** se obtienen por combinación de otras, mediante medidas indirectas.

# La medida. Magnitudes fundamentales

Magnitudes

Unidad

Instrumento de medida

LONGITUD

metro (m)



Cinta métrica

MASA

Kilogramo (kg)



Balanza

TIEMPO

Segundo (s)



Cronómetro



# International systems of units

## S.I Derived Units

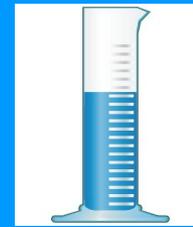
Magnitudes

Units

Measuring apparatus

VOLUME

Cubic metre



Measuring  
cylinder

DENSITY

Kilogram per  
cubic metre



Balance

# International systems of units

**Exercise** : Answer the following questions:

- 1) What is the name of the instrument we use to measure the mass?
- 2) What is the name of the instrument we use to measure the temperature?
- 3) Name an instrument used in the laboratory to measure the volume of a liquid.

# International systems of units

**Exercise** : Answer the following questions:

- 4) What is the name of the instrument we use to measure the length?
- 5) What is the international System unit to express mass?
- 6) What is the international System unit to express the time?

# International systems of units

**Exercise:** Answer the following questions:

- 7) What is the international System unit to express length?
- 8) What is the international System unit to express the temperature?

# 4. Mass

**Mass:** is how much matter there is in a body.  
It is measured in kilograms (SI) and grams using balances.

Recuerda:

Es una propiedad extensiva, general y una magnitud fundamental.

## 4. La masa

**Ejercicio:** Al pesar un objeto se han colocado las siguientes pesas, indica cuál es la masa del objeto:



1 pesa de 10 g

1 pesa de 5 g

1 pesa de 2 g

1 pesa de 100 mg

2 pesa de 50 mg

1 pesa de 5 mg

## 4. La masa

**Ejercicio:** Al pesar un objeto se han colocado las siguientes pesas, indica cuál es la masa del objeto:



1 pesa de 10 g

1 pesa de 5 g

1 pesa de 2 g

1 pesa de 100 mg

2 pesa de 50 mg

1 pesa de 5 mg

**Sol: 17,205 g**

# Medida de la masa de líquidos

- ¿Cómo medirías la masa de un líquido?



# Medida de la masa de líquidos

- **Mediante el procedimiento de la doble pesada:**

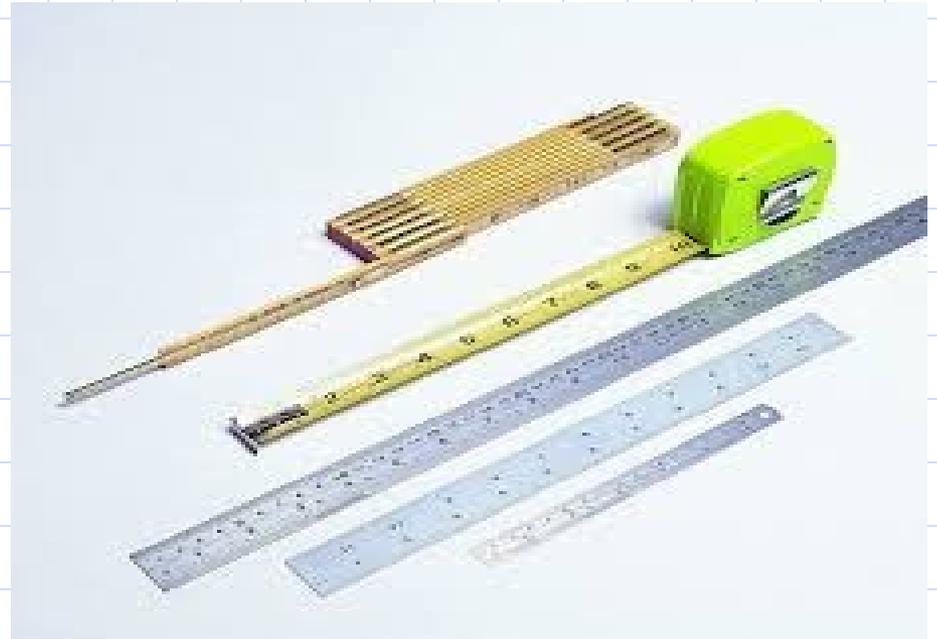
- 1º Se obtiene la masa del recipiente vacío**
- 2º Se obtiene la masa del recipiente con el líquido.**
- 3º La masa del líquido es la diferencia entre las masas obtenidas.**

# Longitud y superficie

**Length:** is the distance of one end of something to the other. It is measured in metres (m) S.I., centimetres (cm), kilometres (km), etc. You use rules and measuring tapes for measuring length.

Recuerda:

Es una propiedad  
extensiva, general  
y una magnitud  
fundamental.



# Superficie

**Surface area** is the space occupied by two dimensions and it is calculated multiplying length and width. For example, for a room which is 6 m long and 3 m wide:

$$\text{Surface} = \text{length} \times \text{width} = 6 \times 3 = 18 \text{ m}^2$$

We measure surface in square metres ( $\text{m}^2$ ), square centimetres ( $\text{cm}^2$ ), square kilometres ( $\text{km}^2$ )..

# Cambios de unidades

**Ejercicio:** Expresa las siguientes medidas en las unidades del S.I. Utilizando los factores de conversión:

**4 cm<sup>2</sup>; 5 dm<sup>2</sup>; 420 mm<sup>2</sup>; 12 dam<sup>2</sup>**

# 5. Volumen y capacidad

**Volume:** is the amount of space occupied by a body. It is measured in litres and cubic metres ( $1\text{m}^3 = 1000\text{ L}$ ) o ( $1\text{ dm}^3 = 1\text{ L}$ ).

The volume of liquids or solids can be measured using measuring cylinders (**probetas**).

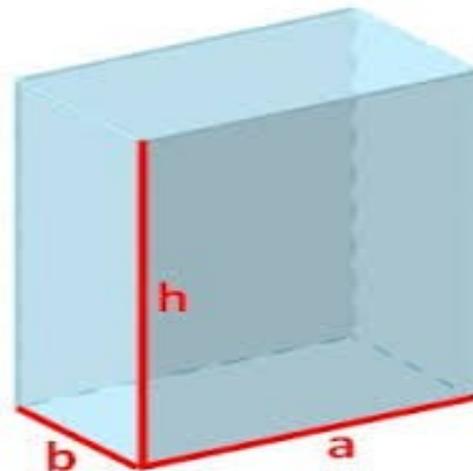
Recuerda:

Es una propiedad extensiva, general y una magnitud derivada.



In the case of regular geometric shapes we can use mathematical formulae. For example, the volume of prism is:

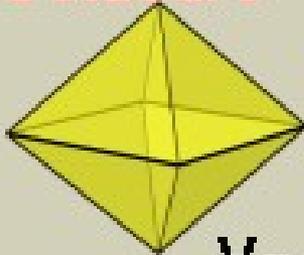
Volumen del prisma = largo x ancho x alto



# Volumen de sólidos regulares.

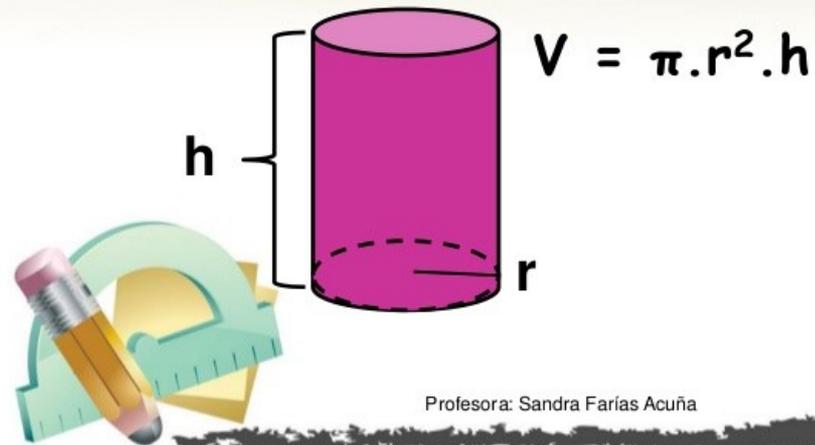
El volumen de sólidos regulares se calcula mediante fórmulas:

Octaedro



$$V = \frac{\sqrt{2}}{3} \cdot a^3$$

Fórmula para obtener el volumen de un cilindro



$$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$$

Profesora: Sandra Farías Acuña

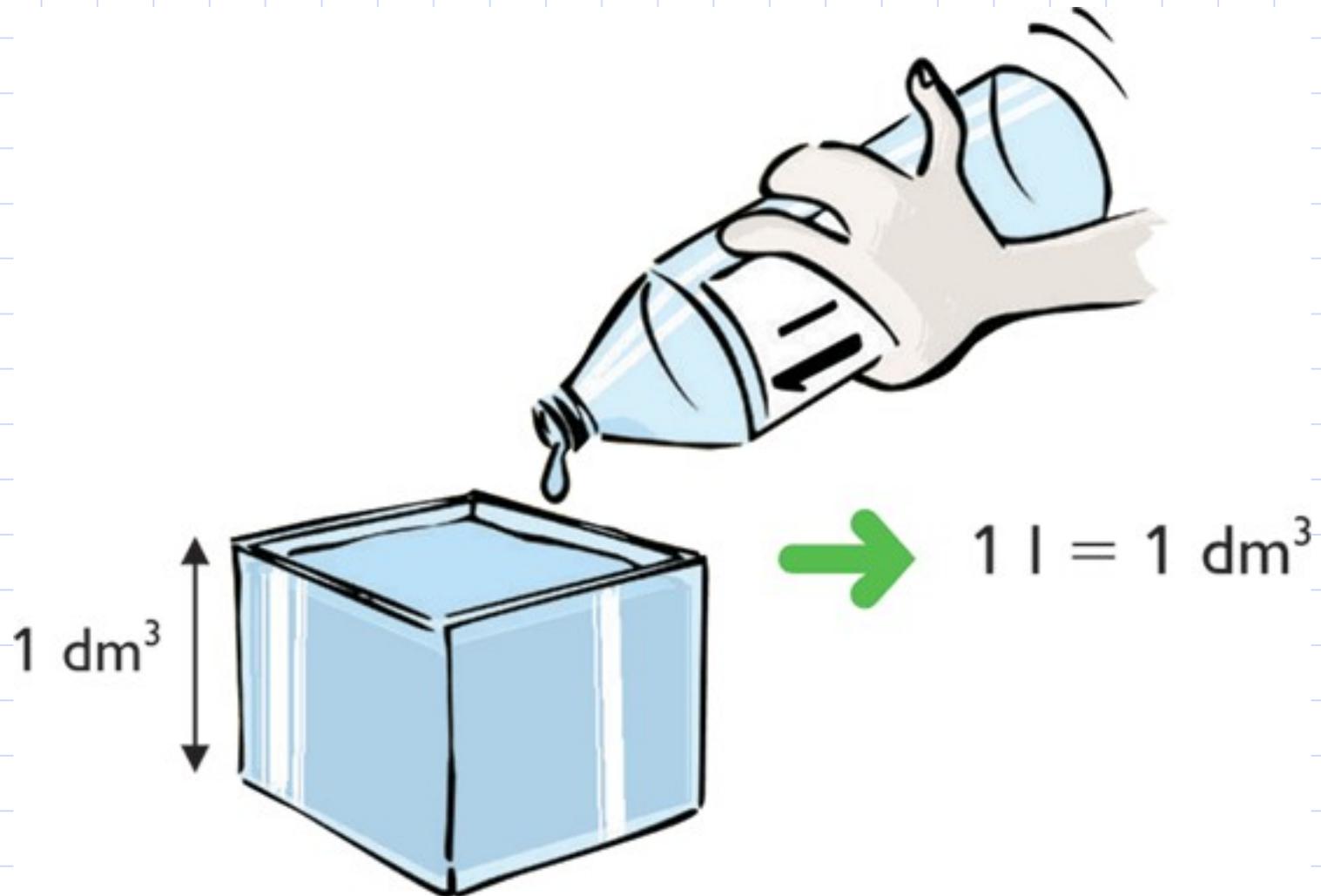
# Capacidad.

Capacidad es el volumen máximo que puede contener un recipiente dado.

- Se utiliza para hablar del volumen de los líquidos.
- Su unidad es el Litro (L o l)
- Su instrumento de medida es la probeta.
- Recuerda que  $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$

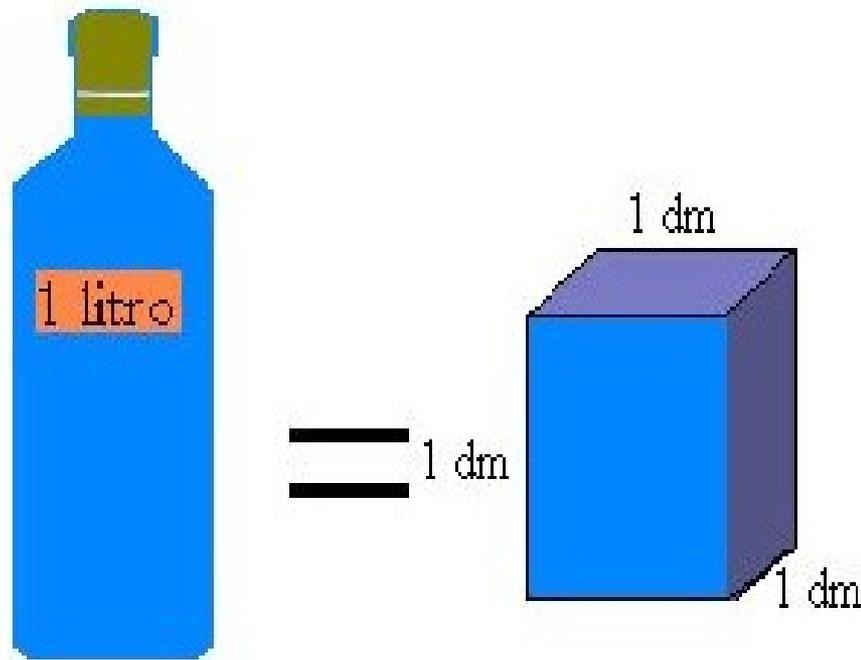


# Capacidad.



# O dicho de otra forma...

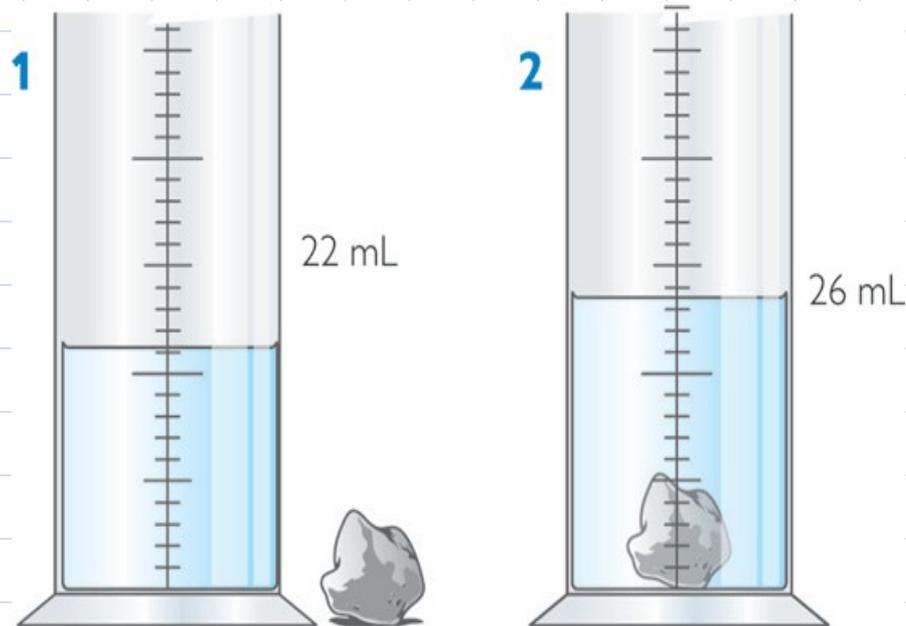
*En un recipiente de forma de cubo que tenga 1 dm de largo, 1 dm de alto y 1 dm de ancho cabe 1 litro de agua.*



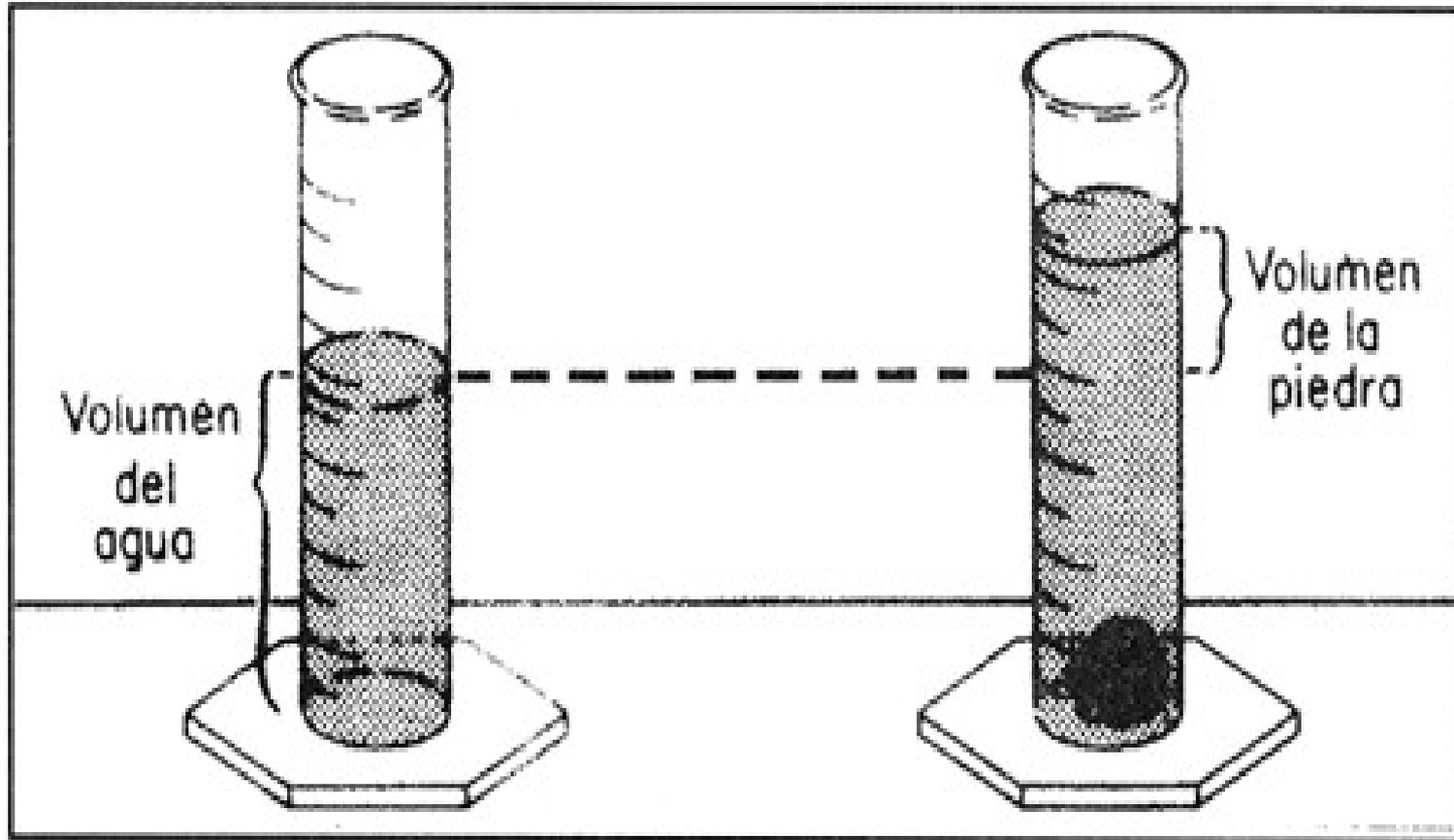
# Medida del volumen de sólidos irregulares

Son sólidos que no tienen una forma definida, como las piedras.

El cálculo de su volumen se realiza por inmersión en líquidos, determinando el agua que desalojan al ser introducidos en el envase.

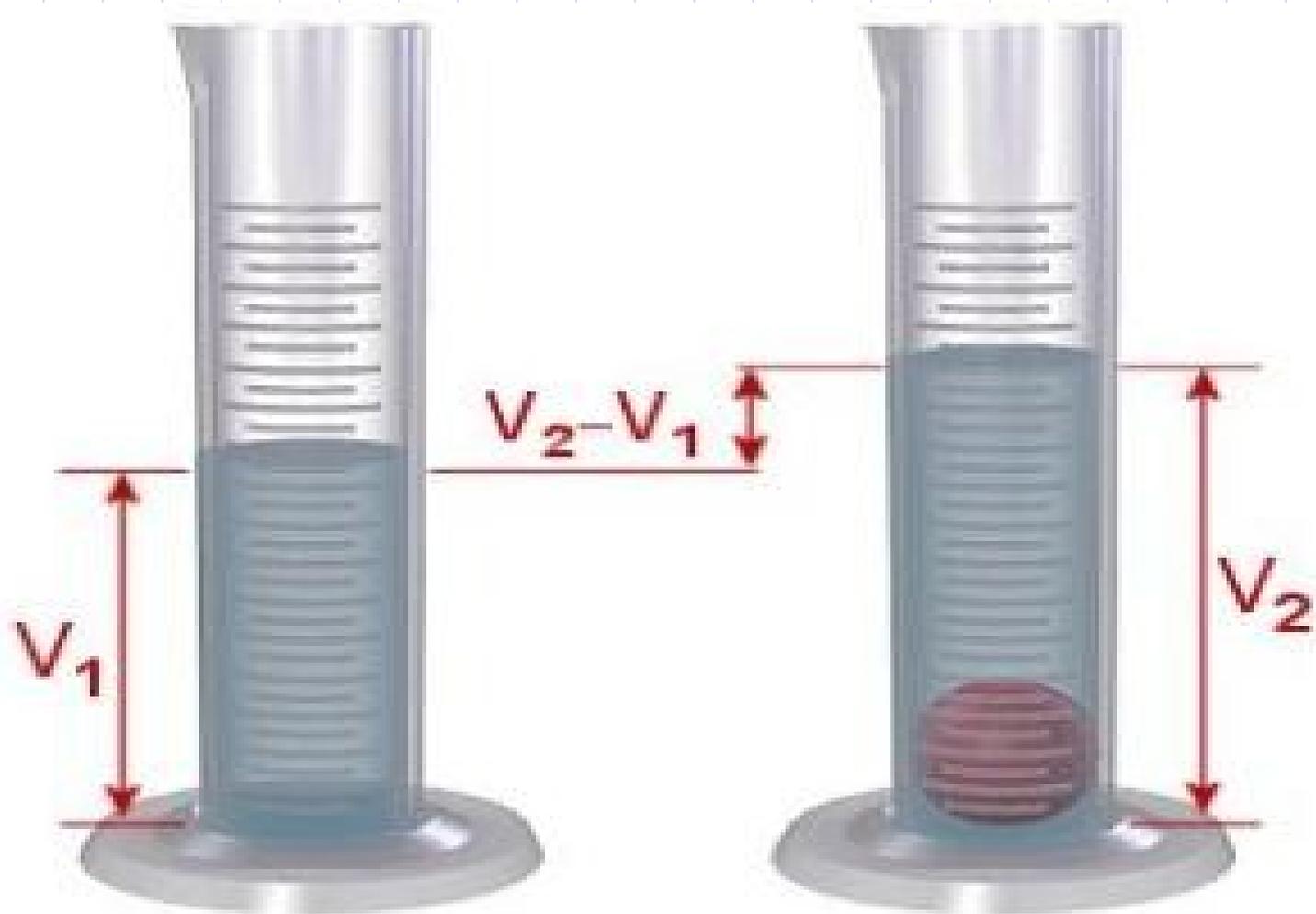


# Medida del volumen de sólidos irregulares



Determinación del volumen de sólidos irregulares.

# Medida del volumen de sólidos irregulares



# Cambio de unidades

**Ejercicio:** Calcula el volumen de la clase.

Datos:

$$l = 7 \text{ m}$$

$$a = 5 \text{ m}$$

$$h = 3 \text{ m}$$

# Cambio de unidades

**Ejercicio:** Expresa en unidades del S.I.  $6 \text{ dm}^3$ ;  $5 \text{ cm}^3$ ;  $35 \text{ dm}^3$  y  $4000 \text{ cm}^3$

# Cambio de unidades

**Ejercicio:** Calcula el volumen de la clase.

Datos:

$$l = 7 \text{ m}$$

$$a = 5 \text{ m}$$

$$h = 3 \text{ m}$$

# 6. Density

***Density*** : expresses how concentrated is the matter in a body.

It is always the same for the same type of substance, this is, it doesn't depend on the size of the object. Its unit in the S.I. is the  $\text{kg/m}^3$

## 6. Densidad

- La densidad (d) indica la “pesadez” de una sustancia.

**La densidad de una sustancia** es la relación entre la masa y el volumen de esa sustancia, es decir, la masa por unidad de volumen.

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

**Masa = [kg] ; Volumen= [m<sup>3</sup>] ; Densidad= [kg/m<sup>3</sup>]**

**Recuerda: es una propiedad intensiva, específica, cuantitativa y derivada.**

# 6. Densidad

HELVIA.

Aplicación genmagic. Masa, volumen, densidad

<http://www.genmagic.net/fisica/dens1c.swf>

## Ejercicio:

Calcula la densidad de un objeto que tiene una masa de **128,126** gramos y un volumen de **88** cm<sup>3</sup>.

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

# 6. Densidad

## Ejercicio:

Calcula la densidad de un objeto que tiene una masa de **128,126** gramos y un volumen de **88** cm<sup>3</sup>.

$$d = \frac{128,126 \text{ g}}{88 \text{ cm}^3} = 1,455 \text{ g/cm}^3$$

# 6. Densidad

## **Ejercicio:**

Densidades de diferentes materiales:

- a) Agua ( $1 \text{ g/cm}^3$ )
- b) Plomo ( $11,3 \text{ g/cm}^3$ )
- c) Corcho ( $0,25 \text{ g/cm}^3$ )
- d) Aceite de oliva ( $0,9 \text{ g/cm}^3$ )
- e) Aire ( $0,0013 \text{ g/cm}^3$ )
- f) Helio ( $0,0002 \text{ g/cm}^3$ )

1. ¿Qué sustancia es más densa que el agua?

2. ¿Qué sustancias son menos densa que el agua?

3. ¿Qué sustancia es menos densa que el aire?

# 6. Densidad

## Ejercicio:

Densidades de diferentes materiales:

- a) Agua ( $1 \text{ g/cm}^3$ )
- b) Plomo ( $11,3 \text{ g/cm}^3$ )
- c) Corcho ( $0,25 \text{ g/cm}^3$ )
- d) Aceite de oliva ( $0,9 \text{ g/cm}^3$ )
- e) Aire ( $0,0013 \text{ g/cm}^3$ )
- f) Helio ( $0,0002 \text{ g/cm}^3$ )

1. ¿Qué sustancia es más densa que el agua?

PLOMO

2. ¿Qué sustancias son menos densa que el agua?

CORCHO, ACEITE, AIRE Y HELIO

3. ¿Qué sustancia es menos densa que el aire?

HELIO

# 6. Densidad

Ejercicio interactivo:

Mide la densidad de los objetos propuestos:

[http://concurso.cnice.mec.es/  
cnice2005/93\\_iniciacion\\_interactiva\\_materia/curso/  
materiales/propiedades/densidad.htm](http://concurso.cnice.mec.es/cnice2005/93_iniciacion_interactiva_materia/curso/materiales/propiedades/densidad.htm)

# 6.1. Flotabilidad

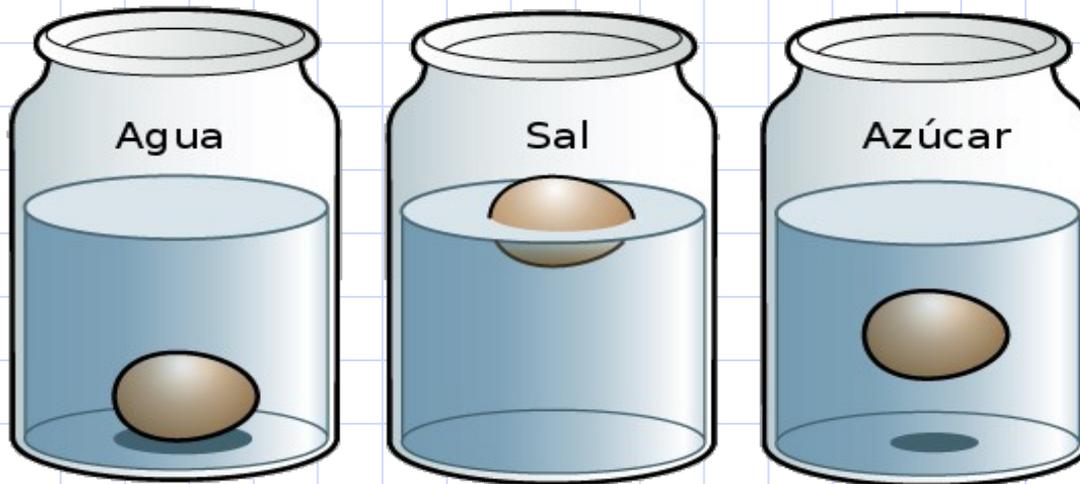
Las sustancias menos densas flotan sobre las sustancias más densas.

Experimentos de flotabilidad para niños  
fq-experimentos

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLFy1mVA-cvKC0189CdfMjsWx8Y-7260ud>

# 6.1. Flotabilidad

En el ejemplo del huevo, cuando el vaso tiene agua, el huevo se hunde. Pero cuando echamos sal en el agua, como la densidad del agua salada es mayor, el huevo flota.



# ACTIVIDADES

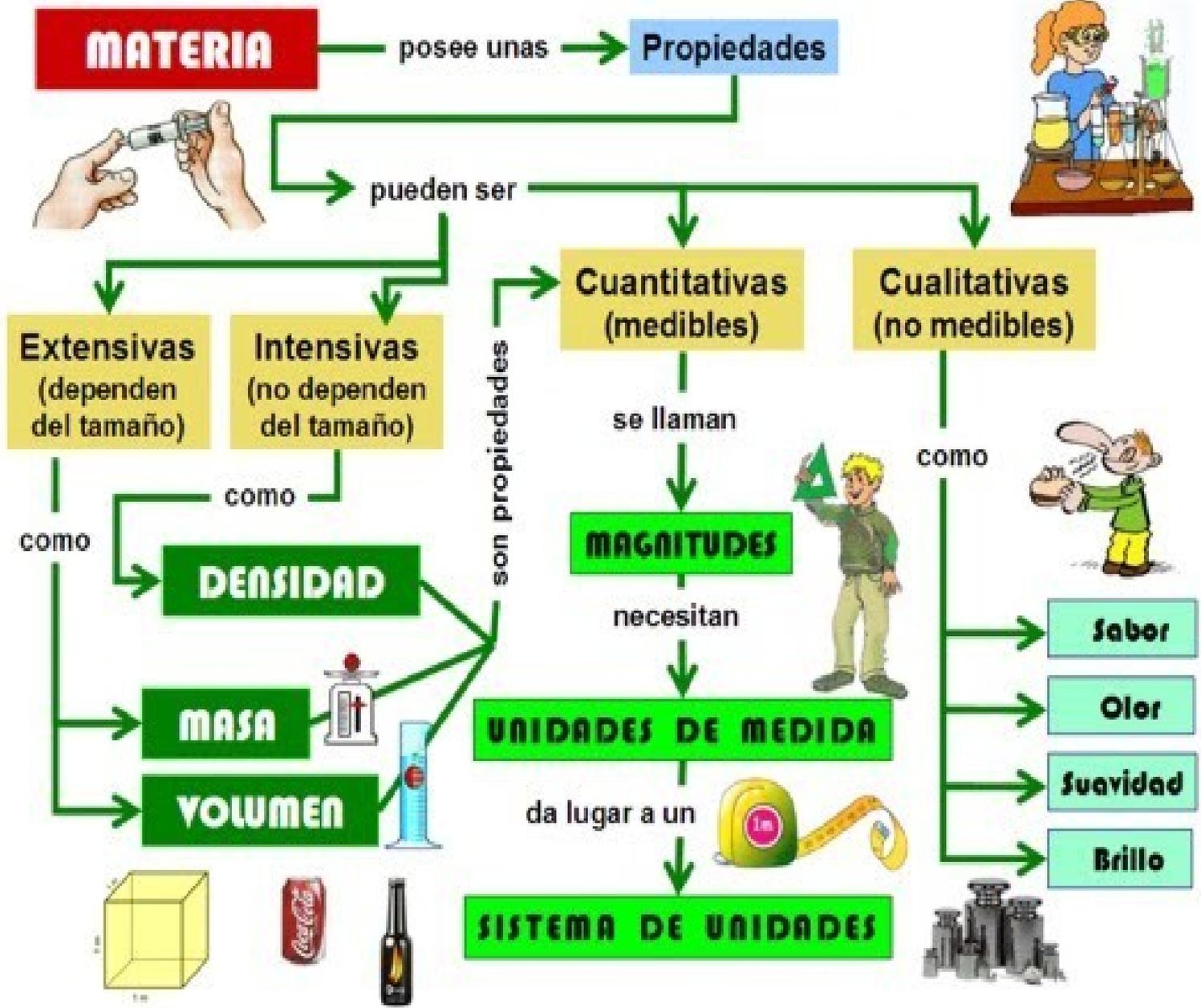
1. ¿Se puede diferenciar una sustancia de otra midiendo su masa? ¿Y conociendo su volumen? ¿Y conociendo su densidad?
2. Una piscina octaédrica de 4 m de largo, 3 m de ancho y 2 m de profundidad está llena de agua. Calcula el volumen de agua almacenada.
3. Expresad en litros:  $1200 \text{ cm}^3$ ;  $1 \text{ m}^3$ ;  $250 \text{ mL}$
4. Expresad en  $\text{cm}^3$ :  $0,5 \text{ L}$ ;  $1 \text{ m}^3$ ;  $2 \text{ dm}^3$

# ACTIVIDADES

4. Supongamos que 11,2 g de un determinado material (x) ocupan un volumen de 14 cm<sup>3</sup>, mientras que 15 g de otro material (y) ocupa un volumen de 25 cm<sup>3</sup>. ¿Cuál de estos dos materiales es más denso?

5. Tenemos dos sustancias (que llamaremos A y B) de 1 cm<sup>3</sup> de volumen cada una. La masa de A es de 1g mientras que la de B es de 12,5 g. Razonad cuál de las dos es más ligera, es decir, tiene menor densidad.

# RESUMEN:



# PROPIEDADES DE LA MATERIA

```
graph TD; A[PROPIEDADES DE LA MATERIA] --> B[Prop. Generales]; A --> C[Prop. Específicas]; B --> D[Masa]; B --> E[Longitud]; B --> F[Superficie]; B --> G[Volumen]; C --> H[Densidad];
```

A hierarchical flowchart on a blue grid background. At the top is a grey box with the text 'PROPIEDADES DE LA MATERIA'. Two arrows point down from this box to a yellow box labeled 'Prop. Generales' on the left and a green box labeled 'Prop. Específicas' on the right. From the 'Prop. Generales' box, four arrows point down to four yellow boxes: 'Masa', 'Longitud', 'Superficie', and 'Volumen'. From the 'Prop. Específicas' box, one arrow points down to a green box labeled 'Densidad'. A blue L-shaped line is present on the left side of the grid.

**Prop. Generales**

**Prop. Específicas**

**Masa**

**Longitud**

**Superficie**

**Volumen**

**Densidad**

# Resumen

