

# ESTUDIO FÍSICO DE LOS SÓLIDOS

## MEDIDA DE LA DENSIDAD

**CURSO 2017-2018**

Fecha de realización: 01/11/2017

Fecha de entrega: 05/11/2017

**Antonio Pérez Cuenca, 3º A**

## RESUMEN

Se pretende calcular la densidad de dos materiales en estado sólido, midiendo su masa y su volumen. En un caso, se trata de un **canto rodado** de la playa y en segundo lugar una **bola de plomo**, ambos con forma irregular.

La densidad de un material es la relación entre su masa y su volumen. Se expresa en  $g/ml$ . Su ecuación es:

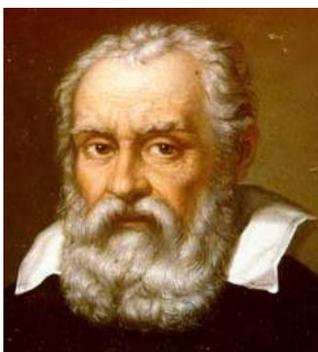
$$D = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} = \frac{M}{V} \quad (g/ml)$$

La masa la medimos con la balanza y la expresamos en **gramos** y, el volumen -por ser un cuerpo irregular-, lo mediremos por inmersión del material en una probeta con agua y vendrá expresado en **ml (cm<sup>3</sup>)**.

## INTRODUCCIÓN

La masa y el volumen son **propiedades generales** o *extensivas* de la materia, es decir son comunes a todos los cuerpos materiales y además dependen de la cantidad o extensión del cuerpo. En cambio, la densidad es una **propiedad característica** (*intensiva*) ya que nos permite identificar distintas sustancias.

La densidad se descubrió sobre el año 250 a.C. cuando el matemático Arquímedes recibió la tarea de averiguar si un artesano había engañado al Rey de Siracusa cambiando el oro de la corona por plata. Arquímedes investigó sobre el problema cuando estaba en una bañera. En ese momento se dio cuenta que el agua se salía de la bañera. De repente a Arquímedes se le ocurrió una idea. Se dio cuenta que la cantidad de agua que se salía de la bañera era igual al volumen que ocupaba su cuerpo. Este hecho le permitió diferenciar una corona de oro y plata de una corona de oro puro. Ya que la plata ocupa más volumen que el oro. Arquímedes puso la corona del artesano y una corona de oro puro en dos tubos de agua distintos. Se dio cuenta de que la corona del artesano derramaba más agua que la corona de oro puro. Ya que la corona del artesano tenía más volumen. Así Arquímedes llegó a la conclusión de que el artesano había estafado al rey.



Arquímedes de Siracusa (287a.C. - 212a.C.)



Arquímedes de Siracusa en la bañera; cuando llegó a la conclusión de como averiguar si el oro era puro o era oro y plata.

## PARTE EXPERIMENTAL

En primer lugar, medimos sus masas con la balanza y completamos la tabla de resultados:

MATERIAL	MASA (g)
Piedra	$M_{Piedra} = 59,5$
Plomo	$M_{Plomo} = 56,9$

En segundo lugar, medimos los volúmenes de la **piedra** y de la **bola de plomo** por inmersión de los mismos en una probeta con 50 ml de agua. Tomamos 3 medidas de cada volumen. Las tablas de resultados son:

PIEDRA	VOLUMEN (ml)
1ª Medida	$72 - 50 = 22$
2ª Medida	$72 - 50 = 22$
3ª Medida	$72 - 50 = 22$
Valor medio	$V_{Piedra} = 22$

PLOMO	VOLUMEN (ml)
1ª Medida	$55 - 50 = 5$
2ª Medida	$55 - 50 = 5$
3ª Medida	$55 - 50 = 5$
Valor medio	$V_{Plomo} = 5$

## RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Las densidades de la piedra y de la bola de plomo son:

$$\rho_{Piedra} = \frac{M_{Piedra}}{V_{Piedra}} = \frac{59,5 \text{ g}}{22 \text{ ml}} = 2,7 \text{ g/ml}$$

$$\rho_{Plomo} = \frac{M_{Plomo}}{V_{Plomo}} = \frac{56,6 \text{ g}}{5 \text{ ml}} = 11,3 \text{ g/ml}$$

## Actividades

1. Expresándolas en el sistema internacional:

$$\rho_{Piedra} = 2,7 \frac{\cancel{\text{g}}}{\cancel{\text{cm}^3}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \cancel{\text{g}}} \times \frac{10^6 \cancel{\text{cm}^3}}{1 \text{ m}^3} = 2700 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{Plomo} = 11,3 \frac{\cancel{\text{g}}}{\cancel{\text{cm}^3}} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \cancel{\text{g}}} \times \frac{10^6 \cancel{\text{cm}^3}}{1 \text{ m}^3} = 11300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

2. La densidad de un metal es de  $21 \text{ g/cm}^3$  ¿Cuál es la masa de un cubo de 2 cm de arista fabricado de este metal?

El volumen del cubo:

$$V = l^3 = (2 \text{ cm})^3 = 8 \text{ cm}^3$$

La masa de ese material es:

$$\rho = \frac{m}{V}; \quad m = \rho \cdot V = 21 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \times 8 \text{ cm}^3 = 168 \text{ g}$$

3. ¿Qué volumen ocuparía una masa de hierro de 2,5 kg, si su densidad es  $7,87 \text{ g/cm}^3$ ?

El volumen del material es:

$$\rho = \frac{m}{V}; \quad V = \frac{m}{\rho} = \frac{2,5 \text{ kg}}{7870 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}} = 3,2 \times 10^{-4} \text{ m}^3$$

## BIBLIOGRAFÍA

1. Guión de la práctica:

<http://www.rinconeducativo.com>

2. Simulación de densidades interactivas:

[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)