



**DEMO 159**

**Densidad: ¿qué pesa más un kilo de hierro o un kilo de madera?**



<b>Autor de la ficha</b>	M. Carmen Martínez Tomás, David Santamaría Pérez
<b>Palabras clave</b>	Densidad, Arquímedes, mecánica, dinámica
<b>Objetivo</b>	Aprender el concepto de densidad y entender que depende, tanto de la MASA como del VOLUMEN.
<b>Material</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esfera maciza de acero inoxidable de 3.49 cm de diámetro y 150 g de masa.</li> <li>- Esfera hueca de acero inoxidable de 12.7 cm de diámetro y 150 g de masa.</li> <li>- 5 cilindros de diferentes metales (Pb, Cu, Sn, Zn y Al), mismo radio y diferente longitud (2, 2.5, 3, 3.5 y 8 cm).</li> <li>- 6 cubos de diferentes metales de 2 cm de lado.</li> <li>- Balanza.</li> <li>- Recipiente grande con agua y papel absorbente para secar los objetos.</li> </ul>
<b>Tiempo de Montaje</b>	0 minutos

**Definición**

La densidad es una magnitud escalar referida a la cantidad de masa en un determinado volumen de una sustancia o un objeto sólido . Usualmente se simboliza mediante la letra rho ( $\rho$ ) del alfabeto griego. La densidad media es la relación entre la masa de un cuerpo y el volumen que ocupa en el espacio

$$\rho = m/V$$

**Esferas: mismo peso, volumen diferente**

Observación inicial: Mostrar las dos esferas y preguntar a los estudiantes cuál de ellas pesa más. Que un voluntario coja las esferas en la mano y que diga cuál pesa más. Pesar ambas esferas y mostrar que pesan lo mismo.

Comentar que la percepción de la masa (en realidad, la fuerza con que la tierra atrae a una masa) está muy mediatizada por cómo percibimos la masa: en el primer caso domina la apreciación del volumen, en el segundo la presión (fuerza por unidad de superficie) que hace sobre las manos.

Cálculos:

- (a) Calcular en la pizarra la densidad de la esfera pequeña y de la grande.
- (b) Si ambas esferas están hechas del mismo material (acero inoxidable), ello quiere decir que la esfera grande está hueca. Calcular el grosor de pared de esta esfera a partir de la densidad del material, considerando que la densidad de la esfera pequeña, que es maciza, proporciona la densidad del material.
- (c) Calcular cual sería la masa de la esfera grande si fuera maciza.

Observación del principio de Arquímedes: Colocar las esferas en un recipiente grande con agua. Una de ellas flota y la otra no. Recordar que en ambas esferas la masa es la misma, pero el volumen desalojado de fluido, no. Para la esfera pequeña el empuje de Arquímedes es menor que el peso (se hunde), pero para la esfera grande, es mayor (flota).

Cálculos:

- (a) Comparar la densidad calculada para las esferas con la del agua (1000 kg/m<sup>3</sup>).
- (b) Calcular qué masa se debería añadir en el interior de la esfera grande, para que flotara entre dos aguas. Es decir, para que el peso fuera igual al empuje de Arquímedes.

**Cubos: mismo volumen, diferente masa**

Observación inicial: Observar el mismo volumen, pero diferente material (fijarse en el color y brillo) de los cubos. Pesar cada cubo con la balanza, señalando las diferentes masas obtenidas.

Cálculos:

- (a) Calcular la densidad de cada cubo.
- (b) Comparar las densidades calculadas con la de algunos materiales (ver tabla más abajo), para poder identificar de qué material está hecho cada cubo.

**Cilindros: misma masa, diferente volumen**

Observación inicial: Repetir las observaciones hechas con las esferas.

Medidas:

- (a) Determinar la masa de cada cilindro con ayuda de la balanza y a partir de sus dimensiones (diámetro y longitud) calcular la densidad de cada cilindro,
- (b) A partir de la densidad de cada cilindro y la tabla, identificar los materiales de los que están constituidos los cilindros (está marcado en su base, Pb, Cu, Sn, Zn y Al).

**Comentarios y sugerencias**

Tener cuidado con la esfera grande. Si cae al suelo, se abolla  
Al terminar, limpiar la superficie de las muestras, la humedad de las huellas dactilares oxida la superficie.  
Insistir en el concepto de peso de un cuerpo, como la fuerza gravitatoria que ejerce la Tierra sobre un cuerpo próximo a su superficie terrestre y que se puede medir con una balanza. La masa de un cuerpo se determina por comparación con una masa patrón.

**Bibliografía**

Tipler, apartado 4.2

MATERIAL	DENSIDAD (kg/m <sup>3</sup> )
Aluminio	2700
Zinc	7100
Estaño	7310
Cobre	8930
Hierro	7870
Bronce (aleación)	7400-8900
Latón (aleación)	8400-8700
Níquel	8900
Plomo	11300
Mercurio	13500
Oro	19300

