

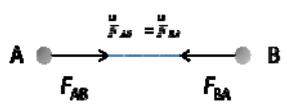
# Densidad de sólidos

1. Principio físico que ilustra	2. Foto o Esquema	1H10.00 / 2B40.20
<b>Principio de Arquímedes</b> <b>Tercera ley de Newton</b> <b>Densidad de un cuerpo</b>		
3. Descripción		
<p>La aplicación conjunta del principio de Arquímedes y de la tercera ley de Newton, permite determinar la densidad de un cuerpo de forma irregular sumergiéndolo en un líquido de densidad conocida.</p>		

4. Web del catálogo: <http://www.ucm.es/theoscarlab/> Transportable: SI

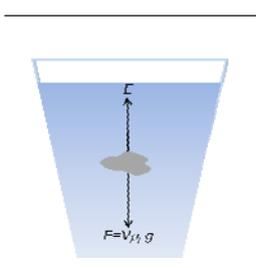
## 5. Fundamento teórico

La Tercera Ley de Newton, también conocida como principio de acción y reacción establece que: *“cuando una fuerza actúa sobre un cuerpo, éste realiza una fuerza igual pero de sentido contrario”.*



Cuando A ejerce una acción sobre B, B reacciona ejerciendo sobre A una fuerza igual pero de sentido contrario. Estas fuerzas, sin embargo, no se anulan ya que se aplican sobre cuerpos diferentes.

El Principio de Arquímedes establece que: *“todo cuerpo sumergido en un líquido experimenta una fuerza igual y de sentido contrario al peso del volumen del líquido desalojado”.*



Basándose en estos dos principios, se puede determinar la densidad  $\rho_c$  de un cuerpo de forma irregular, sumergiéndolo en un líquido de densidad conocida  $\rho_l$ . Cuando el cuerpo, de masa  $m_c$ , se sumerge en una masa  $m_l$  de líquido, éste ejerce un empuje  $E$  sobre el cuerpo. De acuerdo con la tercera ley de Newton, el cuerpo ejercerá sobre el agua una fuerza igual y de sentido contrario,  $-E$ . Esta fuerza será igual al peso del líquido desalojado. Si el sistema se sitúa sobre una balanza, esta leerá una masa mayor que cuando el cuerpo no está sumergido.

Teniendo en cuenta el principio de Arquímedes, el volumen de líquido desalojado,  $V$ , será igual al volumen del cuerpo sumergido. De acuerdo con la definición de densidad de un cuerpo, expresada como la masa de un cuerpo por unidad de volumen, se tiene:

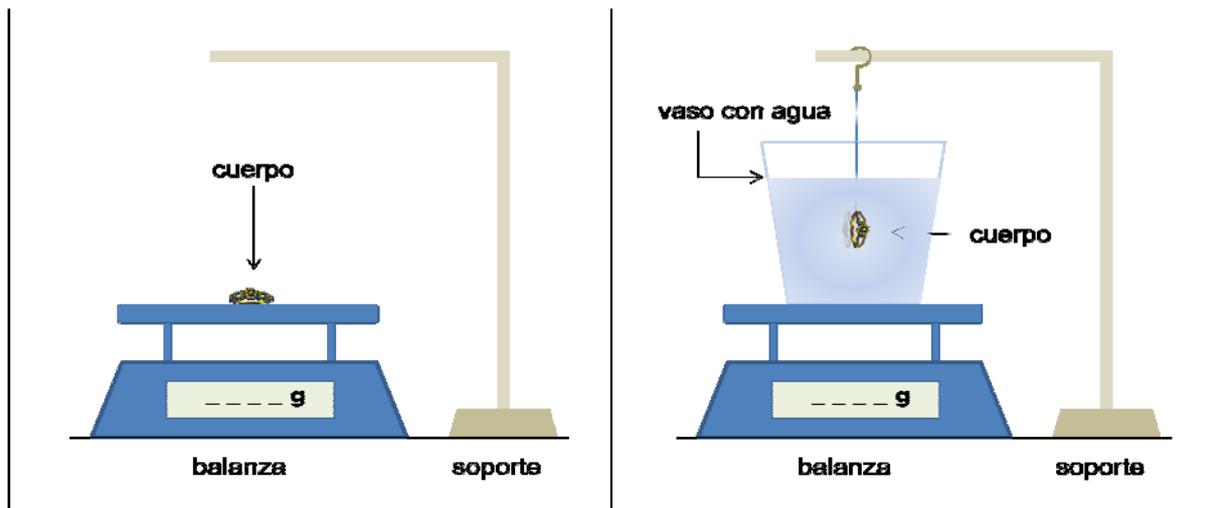
$$V = \frac{m_c}{\rho_c} = \frac{m_l}{\rho_l} \quad (1)$$

y por tanto,

$$\rho_c = \frac{m_c}{m_l} \rho_l \quad (2)$$

## 6. Materiales y montaje

- Una balanza
- Un vaso con agua destilada
- Un soporte
- Cuerpo de densidad desconocida



En el diseño que se muestra, se dispone de una balanza digital de precisión, de un cuerpo cuya densidad se quiere determinar y de un vaso lleno de líquido, en este caso agua, cuya densidad es conocida.

En primer lugar se coloca el cuerpo sobre la balanza, y se anota la lectura de la masa. Se retira el cuerpo y, a continuación, se coloca sobre la balanza el vaso lleno de agua y se tara la balanza.

Posteriormente se sumerge el cuerpo de densidad desconocida en el vaso de agua teniendo cuidado de que no se derrame nada de agua. Un soporte permitirá mantener sumergido el cuerpo dentro del vaso manteniéndolo suspendido de un hilo, sin que apoye sobre el fondo del vaso y, por tanto, sin apoyar sobre la balanza.

Se anota de nuevo la lectura de la masa.

El valor medido indica la fuerza de empuje ejercida por el agua sobre el cuerpo y permite, a partir de la ecuación (2), determinar la densidad del cuerpo desconocido.

## 7. Observaciones

- Aunque puede utilizarse agua corriente, es preferible utilizar agua destilada, cuya densidad se encuentra fácilmente en la bibliografía tabulada en función de la temperatura. Puede utilizarse también cualquier otro líquido de densidad conocida.

- Si se quiere una medida más precisa de la densidad del objeto desconocido, se puede medir la temperatura del agua con un termómetro para poder utilizar en los cálculos el valor exacto de su densidad.

-El método puede aplicarse, por ejemplo, para determinar la proporción de oro en una joya.

