

DEMO 59

DENSIDAD Y VISCOSIDAD



Autor de la ficha	Roberto Pedrós
Palabras clave	Fluidos; densidad; viscosidad; Arquímedes.
Objetivo	Entender que la densidad y la viscosidad son conceptos independientes
Material	Recipientes; cuentagotas; agua; glicerina; aceite; un espejo
Tiempo de Montaje	Menos de 5 minutos
<p>Descripción</p> <p>Densidad y viscosidad La densidad es el cociente entre la masa (m) y el volumen (V) $\rho = \frac{m}{V}$ (1)</p> <p>La viscosidad es una propiedad de los fluidos que explica la relación entre la fuerza aplicada para moverlos y la velocidad con que se mueven. La fuerza necesaria para desplazar un fluido viscoso (F), es proporcional a la superficie de fluido que se desplaza (S)</p> $F = S\eta \frac{dv}{dz}$ (2) <p>La fuerza también es proporcional a la viscosidad del fluido η (a más viscoso es necesaria más fuerza) y también al gradiente de velocidades dv/dz. Las capas del fluido más próximas al punto en que se ejerce la fuerza se mueven con más velocidad que las capas más alejadas. Es decir, hay un gradiente de velocidades (v) con la profundidad (z): dv/dz.</p> <p>Procedimiento</p> <p>Vertemos, glicerina, agua y aceite en un recipiente. Observamos que la glicerina va al fondo mientras que el aceite flota en la superficie. La glicerina es más densa que el agua (1.261 g/cm^3 de la glicerina frente a 0.997 g/cm^3 del agua) y por eso se hunde. Sin embargo, el aceite de oliva es menos denso (0.920 g/cm^3) y flotará pues el empuje será mayor que el peso.</p> <p>A continuación colocamos el espejo de manera que quede inclinado. Dejamos caer simultáneamente sobre el espejo una gota de agua y otra de aceite con el cuentagotas. Veremos que la gota de aceite desciende más lentamente que la gota de agua porque es más viscosa. Es decir, el aceite es menos denso que el agua pero más viscoso (0.081 Pa s frente a 0.001 Pa s del agua)</p> <p>Ahora dejamos caer simultáneamente una gota de agua y una gota de glicerina. La glicerina es tan viscosa que la gota desciende muy lentamente. En este caso la glicerina es más densa que el agua y también más viscosa (1.2 Pa s frente a 0.001 Pa s del agua)</p> <p>La densidad y la viscosidad son independientes. Podemos encontrar líquidos más viscosos que el agua, para densidades superiores (glicerina) o inferiores a la del agua (aceite).</p>	
<p>Comentarios y sugerencias Se recomienda combinar con la demostración de la viscosidad (demo 62)</p> <p>El orden en el que se viertan los fluidos en el recipiente no influye en el resultado. Sin embargo siguiendo el orden glicerina, agua y después aceite el resultado es más rápido. El agua y la glicerina son ambos transparentes, por lo que para ver que la glicerina está por debajo tendremos que mover ligeramente el recipiente. Como tienen un índice de refracción diferente podremos distinguir la glicerina dentro del agua.</p>	
Advertencias	Todos los valores de densidad y viscosidad se dan a temperatura ambiente ($20\text{-}25^\circ\text{C}$). Al finalizar, limpiar el espejo y descartar los líquidos utilizados en el apartado de la densidad.