

## ¿FLOTAS O TE HUNDES? EL MISTERIO DE LA DENSIDAD

### OBJETIVOS

- Comprender el concepto de densidad.
- Explorar cómo la densidad de un objeto determina si flotará o se hundirá en un líquido, y los principios que hay detrás de este fenómeno.
- Fomentar el pensamiento crítico y la capacidad de hacer predicciones basadas en la comprensión de la densidad.
- Estimular la curiosidad científica y la motivación por la exploración en el ámbito de la física y la ciencia en general.

### INTRODUCCIÓN TEÓRICA

La **densidad** es un concepto fundamental en muchas áreas de nuestra vida, ya sea en la ingeniería –la densidad de los materiales se tiene en cuenta a la hora de diseñar estructuras que deben ser resistentes y duraderas–, en el transporte –la densidad de los materiales a transportar es un factor importante para optimizar el volumen y la carga útil de vehículos como camiones, barcos y aviones–, en la industria –en procesos como el fundido, la elaboración de aleaciones o la producción química el control preciso de la densidad es crucial para asegurar la calidad y resistencia de los productos– o en el medio ambiente –cambios en la densidad de aguas, suelos o la atmósfera pueden ser indicativos de procesos como la contaminación, el cambio climático o la erosión–, entre otros. En resumen, la densidad proporciona información valiosa sobre los materiales que nos permite predecir y controlar su comportamiento en casi todos los campos.

La densidad es una propiedad física que nos ayuda a describir cuánta materia está presente en un determinado volumen. Es decir, nos dice cuánto espacio ocupa un objeto en relación con la cantidad de materia que contiene.

Un concepto clave en el estudio de la densidad es **la masa**. La masa es la cantidad de materia que tiene un objeto, y se mide en gramos (g) o kilogramos (kg).

Otro concepto importante es **el volumen**. El volumen es el espacio tridimensional que ocupa un objeto y se mide en centímetros cúbicos (cm<sup>3</sup>) o metros cúbicos (m<sup>3</sup>).

La densidad se calcula dividiendo la masa de un objeto por su volumen. La fórmula de la densidad es la siguiente:

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

Las unidades de medida más usuales de ella son gramos por centímetro cúbico (g/cm<sup>3</sup>) o kilogramos por metro cúbico (kg/m<sup>3</sup>). La densidad determina si un objeto flotará en un líquido o se hundirá en él: si la densidad de un objeto es menor que la densidad del líquido, flotará; si, por el contrario, es mayor que la densidad del líquido, se hundirá.

## MATERIALES

- Alcohol etílico
- Recipientes transparentes
- Sal
- Diversos objetos con diferentes densidades
- Cuchara para remover
- Recipiente transparente con agua
- Uvas
- Frascos de cristal con tapa
- Agua con gas
- Pipetas
- Agua fría y caliente
- Miel
- Aceite
- Colorante alimenticio
- Corteza de naranja
- Jabón líquido lavaplatos (azul o verde)

## DESCRIPCIÓN DEL TALLER

### 1. ¿Flota o se hunde?

#### Materiales:

- 1 recipiente transparente con agua.
- Diversos objetos con diferentes densidades. Se proponen: taco de madera, moneda, corcho blanco, taco de metacrilato transparente y pieza de acero.

#### Procedimiento:

1. Con cada uno de los objetos, se les pregunta a los participantes si creen que flotará o se hundirá al sumergirlo en agua.
2. Se les pide también que den posibles explicaciones para ello.
3. A continuación, se meten en el recipiente con agua y se reflexiona sobre si el resultado es el esperado o si les ha sorprendido.

### 2. Flotamos en el Mar Muerto

#### Materiales:

- 2 recipientes transparentes con agua
- Sal
- Cuchara para remover
- Uvas

#### Procedimiento:

Antes de comenzar el experimento, se les pide a los participantes que comparen sus experiencias nadando en una piscina y en el mar, y que expliquen las diferencias, si las hay. Se puede comentar también el caso del Mar Muerto (con fotos).

1. Se coge uno de los recipientes con agua y se meten en él uvas, comprobando que se hunden.
2. A continuación, se coge el otro recipiente y se echan varias cucharadas de sal en él, removiendo bien hasta que se disuelva.
3. Se meten las uvas y, si todavía se hunden, se echa más sal. Se puede intentar hundir las uvas presionándolas con el dedo, pero como su densidad es menor, flotarán.

### 3. Una pequeña ayuda

#### Materiales:

- 2 recipientes transparentes
- Agua con gas
- Agua natural
- Uvas

#### Procedimiento:

1. Se preparan dos recipientes: uno se llena de agua natural y el otro de agua con gas.
2. A continuación, se sumergen uvas en cada uno de los recipientes y se observa qué pasa con ellas (las burbujas del agua con gas actúan como flotador para las uvas, manteniéndolas a flote).
3. Se reflexiona sobre la analogía de estos flotadores con los dispositivos de flotación reales.

### 4. Aceite en agua

#### Materiales:

- 2 recipientes transparentes
- 2 vasos

- Agua
- Aceite
- Corteza de naranja

Procedimiento:

1. Se preparan dos vasos, uno con agua y otro con aceite.
2. Seguidamente, se echa un trozo de corteza de naranja en cada uno de ellos y se observa en cuál flota y en cuál se hunde la corteza (dependiendo de la densidad del líquido del vaso).
3. También se puede llenar medio vaso de agua y la otra mitad de aceite y poner un trozo de corteza, de manera que esta se queda en la interfaz de ambos líquidos al hundirse en el aceite, pero flotar sobre el agua.

**5. ¿Frío o calor?**

Materiales:

- 4 recipientes transparentes
- Agua fría
- Agua caliente
- Colorante alimenticio
- Plástico rígido

Procedimiento:

1. Se echa agua fría en dos de los vasos hasta llenarlos y agua caliente en los otros dos.
2. A continuación, se ponen dos gotas de colorante alimenticio azul en el agua caliente y dos de colorante amarillo en el agua fría.
3. Con mucho cuidado, se presiona con el plástico la boca de uno de los vasos con agua fría, se voltea y se coloca encima de uno de los vasos con agua caliente.

4. Cuando nos hayamos asegurado de que ambas aberturas coinciden perfectamente, se retira el plástico que los separa.
5. Se observa que ambos líquidos se mezclan, dando lugar a agua verde (amarillo + azul).
6. Por otro lado, se presiona de igual manera la boca del otro vaso con agua caliente, se coloca encima del vaso de agua fría y se retira el plástico que los separa.
7. Se observa que el agua azul permanece en el vaso de arriba, mientras que el agua amarilla está en el vaso de abajo.

Como comprobación final, se pueden voltear estos dos vasos, observando que se mezcla el agua caliente y fría.

## 6. Arcoíris líquido

### Material:

- Alcohol etílico
- Aceite
- Agua
- Jabón líquido lavaplatos (azul o verde)
- Miel
- Colorante alimenticio
- Pipetas
- Frascos de cristal con tapa
- Recipientes para las mezclas

### Procedimiento:

1. Se preparan recipientes con todos los líquidos a utilizar y a cada uno se le echan dos o tres gotas de colorante alimenticio, con el siguiente código de colores: alcohol-rojo, aceite-ninguno (ya es amarillo), agua-verde, jabón líquido-ninguno (ya es azul; si es verde, intercambiar colores con el agua), miel-morado (azul + rojo).

2. Con una pipeta y con cuidado, se van echando cada uno de los líquidos por orden decreciente de densidades en un frasquito de cristal, de manera que cada líquido es más ligero que el anterior y, por tanto, se mantiene sin mezclarse en capas bien diferenciadas.
3. Esto da lugar a un “arcoíris líquido” que los participantes se pueden llevar a su casa.

### RESULTADOS ESPERADOS / CONCLUSIONES

Al finalizar el taller los y las participantes habrán aprendido los conceptos de masa, volumen y densidad, pudiendo relacionarlos entre sí y experimentándolos en la vida real de su día a día. Por otro lado, habrán podido experimentar con materiales de distintas densidades y habrán podido observar cómo funciona este principio físico.

Por otro lado, durante la realización de todo el taller los participantes trabajan con el método científico, elaborando varias hipótesis y logrando establecer tesis para cada una de las dinámicas. Gracias al método científico se consigue despertar su curiosidad por la ciencia y su aplicación en el día a día.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *Cuentitis Aguda* (<https://cuentitisaguda.com/explicar-la-densidad-a-ninos-con-experimentos-sencillos/>)