Experiencia de Flotabilidad

Lanzaremos OBJETOS en el AGUA para ver cuáles flotan y cuáles no para entender por qué un objeto flota y otro no.

OBJETIVOS:

- Entender a nivel básico por qué en el **agua** algunos objetos flotan y otros no: flotabilidad.
- Introducir el concepto de densidad.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conoce de forma preliminar los conceptos de flotabilidad y densidad.
- Sabe organizar el trabajo experimental simple.
- Conoce a nivel introductorio el método científico.
- Sabe cómo tomar datos.
- Sabe cómo representar gráficamente algunos datos.
- Sabe analizar ciertos datos y obtener conclusiones.

PRE-REQUISITOS

- Ninguno específico. No se necesitan realizar cálculos matemáticos. No obstante, si se necesitarán leer y anotar datos numéricos durante el ejercicio.

TIEMPO APROXIMADO

- 45 - 75 minutos.

ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

- Introducción. Página 2.
- Desarrollo del experimento con gráficas y análisis de resultados. Páginas 3 a 5.
- Evaluación donde el alumno obtiene por sí mismo resultados con la guía del profesor. Páginas 6 a 8.
- Preguntas abiertas. Página 8.
- Comentarios para el profesor. Página 9.

Introducción

¿Cómo es posible que un barco flote y que una canica se hunda?

Si un barco está hecho de hierro y una canica está hecha de cristal ¿Por qué flota uno y se hunde la otra?

Desarrollo del experimento

Se deberá acceder al laboratorio de "Flotabilidad Básica" de LabsLand. A continuación, se deberá realizar el experimento con los objetos de la tabla e indicar para cada uno de ellos si, tras hacer que descienda, flota o se hunde.

Figura 1. La interfaz de usuario del laboratorio de Flotabilidad.

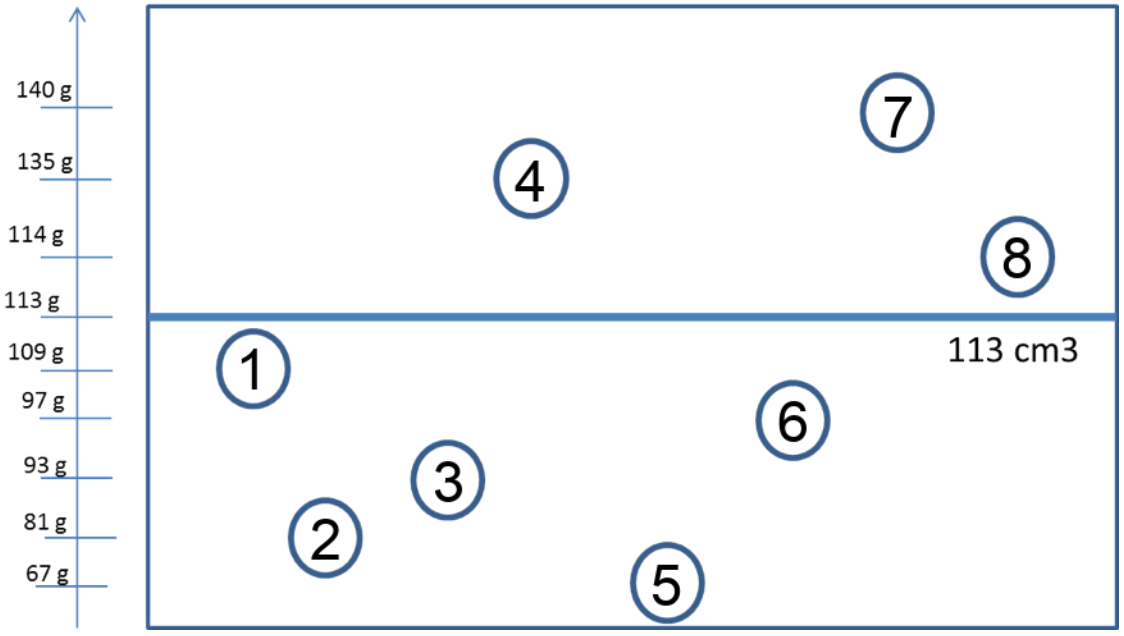
En primer lugar, el profesor mostrará cómo usar el laboratorio para llevar a cabo el experimento. Hace una prueba con los alumnos entrando al laboratorio y introduciendo y sacando algunos de los objetos del líquido.

A continuación, pedirá a los alumnos que experimenten por sí mismos, y rellenen una tabla como la siguiente, indicando si el objeto flota o se hunde al ser introducido en el líquido.

Objeto	Masa	Volumen	Se hunde	Flota
Objeto 1: Bola casi llena de agua	108,9 g	113,09 cm^3		
Objeto 2: Bola grande de madera	81,4 g	113,09 cm^3		
Objeto 3: Bola llena de alcohol	93,2 g	113,09 cm^3		
Objeto 4: Bola llena de canicas	135 g	113,09 cm^3		
Objeto 5: Bola medio llena de canicas	67,4 g	113,09 cm^3		
Objeto 6: Bola con algunas canicas	97,1 g	113,09 cm^3		
Objeto 7: Bola llena de glicerina	140,2 g	113,09 cm^3		
Objeto 8: Bola llena de agua	113,9 g	113,09 cm^3		

Representación gráfica de los datos

Pinta cada objeto de la figura con color verde si flota o rojo si se hunde.



Análisis de resultados

Se ve que todos los objetos lanzados tienen el mismo volumen. Sin embargo, algunos flotan y algunos se hunden, ¿por qué?

¿Cuánta masa tiene cada objeto que flota? ¿es mayor o menor que el volumen?

¿Cuánta masa tiene cada objeto que se hunde? ¿es mayor la masa que el volumen o viceversa?

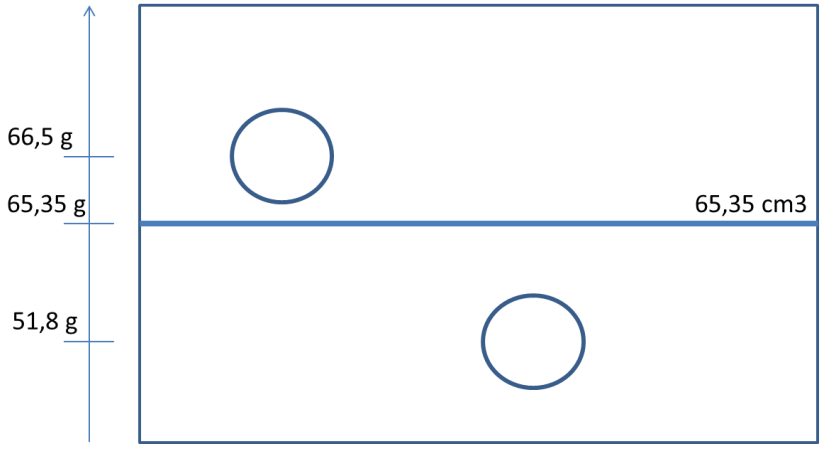
Respecto de la recta central ¿dónde están todos los objetos verdes? ¿y los rojos?

Si lanzas un nuevo objeto y conoces su masa y volumen ¿sabes si flotará o no?

Evaluación

1. Repite el experimento con dos objetos que tienen el mismo volumen (aunque distinto del experimento hecho hasta ahora en clase). Escribe en el interior de cada bola el número del objeto que representa.

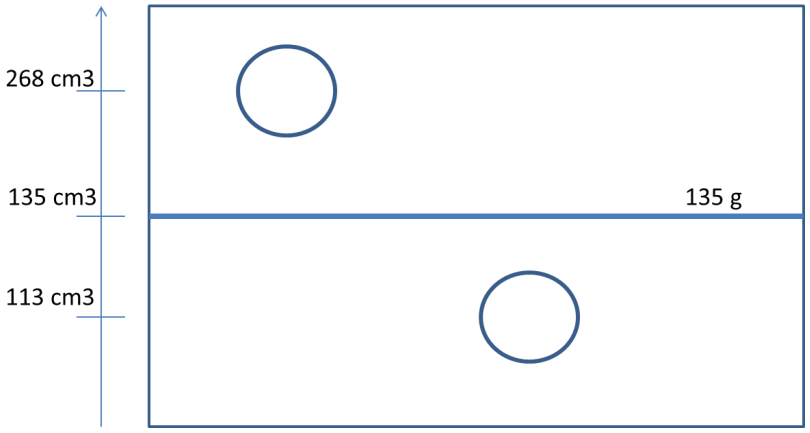
Objeto	Masa	Volumen	Se hunde	Flota
Objeto 10: Bola pequeña blanca	66,5 g	65,5 cm^3		
Objeto 11: Bola pequeña de madera	51,8 g	65,5 cm^3		

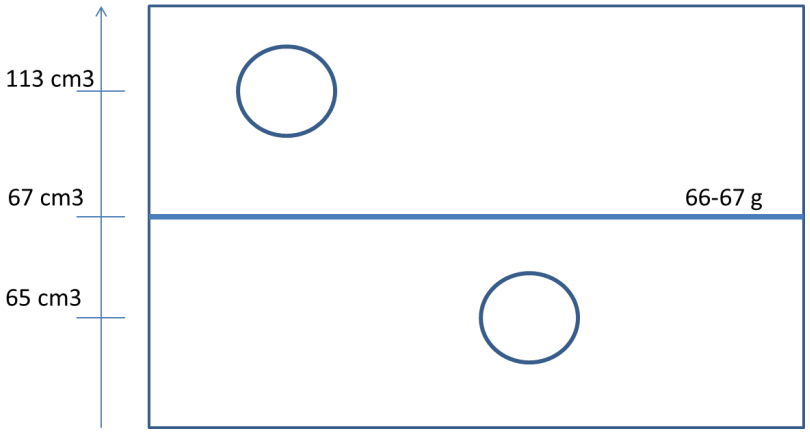


Añade lo observado al gráfico anterior y piensa si estos nuevos objetos se comportan como los anteriores ¿cuál será el objeto rojo? ¿y el verde? ¿coincide su posición con la de los otros objetos respecto de la línea de volumen?

2. La siguiente tabla muestra objetos que tiene aproximadamente la misma masa y distinto volumen. Sitúalos en el gráfico y lánzalos para después pintarlos de verde o de rojo según floten o se hundan. Escribe además en el interior de cada bola el número de objeto que representa.

Objeto	Masa	Volumen	Se hunde	Flota
Objeto 9: Bola grande medio llena de canicas	135 g			
Objeto 4: Bola llena de canicas	135 g			
Objeto 10: Bola pequeña blanca	66,5 g			
Objeto 5: Bola medio llena de canicas	67,4 g			





Que un objeto flote o se hunda ¿depende solo de la masa?

3. En la siguiente tabla aparecen nuevos objetos. Primero anota sus masas y volúmenes y seguidamente y en función de lo aprendido di si van a flotar o hundirse al ser lanzados (completa la tabla). Hazlo sin lanzarlos (plantea así primero la hipótesis) y sin mirar las tablas anteriores en caso de que el objeto ya se haya comprobado. Luego, lánzalos y comprueba si has acertado o no.

Objeto	Masa	Volumen	Se hunde	Flota
Objeto 9: Bola grande medio llena de canicas				
Objeto 13: Bola hecha de corcho				
Objeto 12: Bola de poliespán				
Objeto 4: Bola pequeña blanca				

Objeto 10: Bola llena de canicas				

Piensa si estos nuevos objetos se comportan como los anteriores ¿a qué objetos corresponde el color rojo? ¿y el verde? ¿coincide su posición con la de los objetos del primer experimento?

Di si las siguientes frases son verdaderas o falsas:

Si el volumen es mayor que la masa entonces flota: VERDADERO O FALSO

Si el volumen es mayor que la masa entonces se hunde: VERDADERO O FALSO

Si el volumen es menor que la masa entonces flota: VERDADERO O FALSO

Si el volumen es menor que la masa entonces se hunde: VERDADERO O FALSO

Preguntas abiertas

1. Escribe en palabras la regla para saber si un objeto va a flotar o no. Busca y explica el concepto de DENSIDAD.
2. Relaciona con palabras DENSIDAD y GRANDE, PEQUEÑO, LIGERO, PESADO, MACIZO, etc.
3. Si un objeto flota más que otro, entonces ¿cómo es la densidad del primero frente a la del segundo? ¿mayor o menor?
4. ¿Por qué flota un barco si es muy grande?
5. ¿Por qué un submarino es capaz de hundirse o de flotar? ¿cómo lo hace?
6. ¿Por qué no nos hundimos en la piscina o en el mar? ¿tenéis la sensación de que casi os hundís? ¿por qué? ¿de qué está hecho el cuerpo humano en su mayoría? ¿cuál crees que es aproximadamente la densidad del cuerpo humano?
7. ¿Crees que una sola canica flotará si la lanzas al agua? Ten en cuenta que una canica tiene una densidad de aproximadamente 2,5 g/cm3 y la del agua es de 1 g/cm3.
8. ¿Por qué una bola con algunas canicas flota? Si una canica tiene una masa de unos 7 gramos, ¿cuántas caben en la esfera de 113 cm3?
9. La esfera del experimento se puede abrir. Si solo usamos media esfera abierta para llenarla de canicas ¿flotará igual la media esfera? ¿cuántas canicas entrarán en este caso?

Notas para el profesor

1. Un objeto flota si su volumen en centímetros cúbicos (cm^3) es mayor que su ~~peso~~ masa en gramos (g) (solo si el líquido es agua o con una densidad de 1 g/cm3).
2. La idea es trabajar siempre con el mismo volumen para que vean que flotar no depende solo del tamaño, sino de la masa frente al volumen.
3. Luego se hace lo mismo con la misma masa.
4. La idea es que el alumno observe, mida, anote y piense. Un resultado de pensar es que el alumno debe ser capaz de predecir (mediante una hipótesis) qué le va a pasar a un nuevo objeto sin necesidad de lanzarlo, aunque luego lo lance para comprobarlo.
5. Por eso hay una tabla con dos últimos nuevos objetos: el riesgo del punto anterior está en primero pintar (predecir) los círculos y luego ver si flotan o se hunden (experimentar). Mientras que en el primer paso, primero hemos lanzado y luego hemos pintado. Observar y pensar da ventaja frente a la Naturaleza.
6. El alumno no puede saber a priori si una canica va a flotar o no, pero si le damos una puede que lo intuya al notar el peso y lo maciza que es.
7. Para graficar los datos puede ser interesante tener un mural preparado en clase y que cada alumno coja gomets de colores y los pegue en el mural. El alumno escribirá los números de los objetos en gomets del color adecuado. También puede haber murales por grupos para comparar entre grupos.
8. El hecho de hablar de barcos supone cambiar la escala del alumno y eso cuesta. Además, hablar de barcos nos permite introducir el concepto de que el aire existe y pesa, aunque sea relativamente poco. Para esto podemos tener una bola vacía y lanzarla al agua en clase, y luego repetir lo mismo con la bolla llena de arena o canicas.
9. Un submarino flota porque parte de él está lleno de aire. Un submarino tiene depósitos que al estar llenos de aire hacen que el submarino flote pero al llenarlos de agua entonces el submarino se hunde porque aumenta su masa. Para llenar y vaciar los depósitos el submarino tiene bombas. Cuando está en el fondo activa bombas para sacar agua de los depósitos y meter aire a presión, de este modo disminuye su masa hasta el punto de hacer flotar al barco.
10. La evaluación es extensa e incluye preguntas objetivas, las cuatro primeras; y preguntas subjetivas, las segundas. Es mejor que el profesor adapte la evaluación a su curso y su nivel.
11. Una canica tiene la densidad del cristal, aproximadamente unos 2,5 g/cm3 y por tanto al lanzarla agua se hunde. Si metemos una sola canica en la esfera de 113cm3, entonces la densidad del conjunto será de 2,5/113, más o menos 0,02 g/cm3, es decir, flotará mucho. Si metemos 16 canicas, entonces la masa total será de 112 gramos, y por tanto puede que la bola flote o no.