

## Pantalla de Comparar

Compara el comportamiento flotante de dos bloques que pueden tener la misma masa, volumen o densidad cuando se colocan en una piscina con diferentes fluidos.

**MIDE** el peso de los bloques fuera y dentro de la piscina. La balanza es móvil.

**OBSERVA y ANALIZA** las fuerzas

**CAMBIA** el tipo de líquido de la piscina

**SELECCIONA** el escenario que se desea comparar

**MODIFICA** el valor del parámetro compartido

**DESCRIBE** cómo flota/hunde un bloque utilizando las líneas de referencia de profundidad

## Pantalla de Explorar

Interactúa con bloques de distintos materiales. Modifica su densidad y volumen y explora cómo se hunden/flotan en una piscina con distintos fluidos. Analiza los cambios en las fuerzas y su relación con el comportamiento flotante del bloque.

**ACTIVA** los vectores de las fuerzas y ajusta su nivel de tamaño

**REALIZA** un análisis profundo activando los valores

**MODIFICA** el material, volumen y densidad del bloque

**COMPARA** la densidad y el % sumergido de cada bloque

**AGREGA** un segundo bloque para comparar

## Pantalla de Laboratorio

Experimenta con el peso del fluido desplazado por un objeto para derivar el modelo matemático del Principio de Arquímedes.

**ANALIZA** la masa, el volumen y el peso del fluido desplazado y lo compara con la fuerza de flotabilidad.

**MODIFICA** el material del bloque, su masa y el volumen

**EXPERIMENTA** con el valor de la aceleración de la gravedad

**Fuerzas**

- Gravedad
- Flotabilidad
- Contacto
- Valores de Fuerza
- Valores de Masa
- Líneas de Profundidad

**Fluido Desplazado**

- 102.78 L
- 2.78 L
- 99.2 N

**Densidad del Fluido** 1.44 kg/L (Miel)

**Gravedad** 24.80 m/s<sup>2</sup> (Júpiter)

**Propiedades del Bloque:**

- Madera
- Masa: 4.00 kg
- Volumen: 10.00 L
- Densidad del Objeto: Madera: 0.40 kg/L
- % Sumergido: Bloque: 27.8%

**Flotabilidad**

Comparar Explorar Laboratorio Formas Aplicaciones

## Pantalla de Formas

¿Qué objeto flota más en el agua? Explora el efecto de la forma del objeto en su porcentaje sumergido y la fuerza de flotabilidad.

**COMPARA** dos objetos del mismo material pero de formas diferentes

**MODIFICA** el material del bloque, su forma, altura, anchura y grosor

**COMPARA** la densidad y el % sumergido de cada bloque

**REALIZA** un análisis detallado mostrando los valores

**CAMBIA** la densidad del fluido en la piscina

**Fuerzas**

- Gravedad
- Flotabilidad
- Contacto
- Valores de Fuerza
- Valores de Masa

**Fluido Desplazado**

- 102.10 L
- 1.05 kg
- 10.3 N
- 10.3 N
- 10.3 N

**Densidad del Fluido** 1.00 kg/L (Agua)

**Gravedad** 9.80 m/s<sup>2</sup> (Tierra)

**Propiedades del Bloque A:**

- Madera
- Bloque
- Altura: 10.00 cm
- Ancho y Profundidad: 10.00 cm
- Volumen: 2.63 L
- Densidad del Objeto: Madera: 0.40 kg/L
- % Sumergido: Forma A: 40.0%

**Propiedades del Bloque B:**

- Madera
- Cono Invertido
- Altura: 10.00 cm
- Radio: 10.00 cm
- Volumen: 2.62 L
- Densidad del Objeto: Madera: 0.40 kg/L
- % Sumergido: Forma B: 40.0%

**Flotabilidad**

Comparar Explorar Laboratorio Formas Aplicaciones

## Pantalla de Aplicación - Botella

Descubre los principios básicos de un submarino con un experimento que se puede replicar en la vida real. Experimenta con la cantidad de material que puedes poner dentro de una botella para controlar si flota, se hunde o permanece flotando en medio del fluido (flotabilidad neutra).

**EXPLORA** cómo flota o se hunde la botella analizando su masa y las fuerzas actuantes

**MODIFICA** el material dentro de la botella y su volumen

**ANALIZA** la densidad del sistema (botella + material en su interior)

**CAMBIA** a la simulación con el barco

**Fuerzas**

- Gravedad
- Flotabilidad
- Contacto

Zoom Vectorial: - +

Valores de Fuerza

Valores de Masa

**Densidad del Fluido:** 11.46 kg/L

**Material en el Interior:** Concreto

**Masa:** 14.17 kg

**Volumen:** 4.50 L

**Volumen de Aire:** 5.50 L

**Densidad del Objeto:** Concreto: 3.15 kg/L, Sistema A: 1.43 kg/L

**% Sumergido:** Botella: 12.5%

**Flotabilidad**

Comparar Explorar Laboratorio Formas Aplicaciones

## Pantalla de Aplicación - Barco

Practica tus conocimientos sobre flotabilidad y los modelos matemáticos para describirla en una embarcación con un bloque en su interior (barco). Analiza el sistema de fuerzas y calcula la carga máxima sobre la embarcación para los diferentes materiales.

**EXPLORA** los cambios de fuerzas del bote y del bloque

**REALIZA** un análisis detallado mostrando los valores; **AJUSTA** la variación del tamaño del vector

**MODIFICA** el material, la masa y el volumen del bloque. Se tienen materiales más densos.

**PRUEBA** con un volumen diferente del barco

**CAMBIA** a la simulación con la botella

**Fuerzas**

- Gravedad
- Flotabilidad
- Contacto

Zoom Vectorial: - +

Valores de Fuerza

Valores de Masa

**Densidad del Fluido:** 11.46 kg/L

**Ladrillo**

**Masa:** 10.00 kg

**Volumen:** 5.00 L

**Volumen del Barco:** 10.00 L

**Densidad del Objeto:** Ladrillo: 2.00 kg/L, Casco de Barco: 2.70 kg/L

**% Sumergido:** Bote: 11.3%

**Flotabilidad**

Comparar Explorar Laboratorio Formas Aplicaciones

## Información útil para compartir con los estudiantes

- No se aconseja mencionar a los estudiantes que coloquen el bloque en el agua; es su primer paso.
- Comparar dos bloques ayuda a los estudiantes a notar ideas importantes sobre la flotabilidad. Por ello, la simulación comienza con la pantalla Comparar.
- Los estudiantes aprenden que la densidad es lo que determina si un objeto se hunde o flota. La opción “Misma Densidad” en la parte derecha de la pantalla Comparar ayuda a los estudiantes a llegar a esa conclusión. Para el máximo provecho de esta simulación, los estudiantes deben saber qué es la densidad y cómo calcular su valor. Considere usar primero la simulación PhET [Densidad](#).
- Los estudiantes por instinto quieren medir el peso de los bloques en la báscula fuera y dentro de la piscina, y concluir dónde pesa menos el bloque. En los escenarios en los que el bloque flota sobre la báscula (como se muestra en la imagen de la derecha), algunos estudiantes empujan el bloque hacia abajo sobre la báscula para medir su peso, por lo que la lectura resulta inexacta.
- Los estudiantes pueden necesitar apoyo para conectar el peso del fluido desplazado y la fuerza de flotabilidad en la Pantalla Laboratorio.
- Es posible que los estudiantes necesiten ayuda para entender que la forma no afecta el fluido desplazado en la pantalla Formas. Un escenario útil para entender este punto es crear dos objetos con diferentes formas, pero igual volumen y comparar el fluido desplazado, la fuerza de flotación y el porcentaje sumergido para cada objeto.
- El casco del barco es de aluminio con una densidad de 2,7 kg/L. Si la densidad del fluido en la piscina supera este valor, el barco flotara incluso con líquido en su interior, creando escenarios con los bloques que puede ser difícil de interpretar para algunos estudiantes.



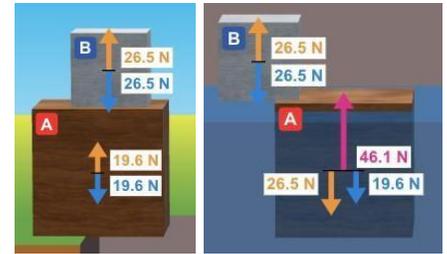
## Controles Avanzados

- Los cambios repentinos en la relación de aspecto de la simulación pueden provocar que los bloques se desplacen. En situaciones extremas, los bloques podrían perderse en la pantalla, pero se pueden restaurar con el botón Restablecer Todo .
- En la pantalla de comparación, una vez que el usuario modifica la masa/volumen/densidad de los bloques, el color de los bloques cambia a gradientes de color azul/amarillo que depende de densidad (color claro para valores de baja densidad, y oscuro para valores de alta densidad). Al volver a los valores de densidad iniciales con los controles deslizantes, los bloques no vuelven a su color original de la madera/ladrillo, pero se pueden restaurar con el botón Restablecer Todo.
- En la pantalla Formas, los controles de altura y ancho facilitan la creación de objetos que tienen el mismo ancho y altura, pero volúmenes diferentes. Es posible que deba jugar un poco con los controles de altura y ancho para comparar dos objetos con el mismo volumen.
- El barco puede hundirse en la piscina. Para sacar el líquido del interior del barco use  el icono de la esquina inferior de la piscina o arrastre el barco fuera de la piscina.

## Simplificaciones del Modelo

- Cuando el bloque está en la piscina, la báscula no se ve afectada por la presión hidrostática del fluido.
- La fuerza de contacto no está pensada para ser analizada mientras el bloque esté controlado por el usuario, ya sea directa o indirectamente. Esta fuerza solo tiene sentido cuando el bloque está en reposo.
- El modelo está limitado a fuerzas verticales, sin tener en cuenta el torque. Los bloques no pueden girar. Esta limitación es más evidente en la pantalla Formas, por lo que se incluye la respectiva exención de responsabilidad en el cuadro de diálogo de información.
- En el modelo no se considera el aire fuera de la piscina.
- Se requiere WebGL para ejecutar la simulación, consulte la información [Aquí](#).

- La simulación muestra el comportamiento de los bloques en la piscina, para analizar la fuerza de flotación y el equilibrio. Por este motivo, la fuerza de contacto generada por un bloque sobre otro se considera solo dentro de la piscina. Por ejemplo, en el escenario de la derecha, observamos una fuerza de contacto descendente de 26,5 N sobre el bloque A (generada por el bloque B) cuando este se encuentra en la piscina. Cuando los bloques están en el suelo, la fuerza de contacto está ausente (escenario de la izquierda).



- Consulte la [Documentación GitHub del Modelo](#) en Ingles para obtener más información sobre la simulación.

## Sugerencias de Uso

### Ejemplos de “Preguntas de Desafío”

- Determinar el conjunto de variables que afectan si un bloque se hunde o flota en un fluido.
- Describir la relación entre el porcentaje de inmersión del bloque, la densidad del bloque y el fluido en la piscina.
- Diseñar un experimento para describir el comportamiento del peso aparente de un bloque en términos de su porcentaje de inmersión.
- Identificar las variables que afectan la fuerza de flotación.
- Describir el modelo matemático del Principio de Arquímedes.
- Describir cómo la forma de un objeto afecta su flotabilidad.
- Calcular la cantidad de material dentro de la botella que genera flotabilidad neutra.
- Explicar los principios básicos del funcionamiento de un submarino usando la botella como ejemplo.
- Describir en términos de las fuerzas, el sistema en equilibrio estático para un bloque dentro de un barco.
- Hallar el peso máximo que puede llevar el barco. ¿A qué tamaño de un bloque de plata corresponde el peso máximo?
- Crear el escenario donde el barco pueda llevar un bloque de platino de 2L.

## Opciones de Personalización

Los parámetros de consulta (query Parameter) personalizan la simulación y se agregan con el signo '?' en la URL. Se separa cada parámetro de consulta con un signo '&'. El Parapatrón de la URL para la simulación en Español es:

...html?queryParameter1&queryParameter2&queryParameter3&locale=es

Por ejemplo, en Flotabilidad: Intro, si solo quieres usar la pantalla 2 (`screens=2`), y establecer la aceleración de la gravedad en 10 m/s<sup>2</sup> (`gEarth=10`) se debe usar:

[https://phet.colorado.edu/sims/html/buoyancy/latest/buoyancy\\_all.html?screens=2&gEarth=10&locale=es](https://phet.colorado.edu/sims/html/buoyancy/latest/buoyancy_all.html?screens=2&gEarth=10&locale=es)

El símbolo  en la tabla indica que se puede acceder a estas personalizaciones desde el menú de Preferencias en el lado derecho inferior de la simulación.

Descripción de los Parámetros de consulta	Ejemplos
⚙️ <code>volumeUnits</code> - Especifica las unidades para el vol., <code>decimetersCubed</code> o <code>liters</code> (predeterminado).	<a href="#"><code>volumeUnits=decimetersCubed</code></a>
⚙️ <code>percentSubmergedVisible</code> – En el valor <code>true</code> las lecturas '% sumergido' son visibles en la simulación.	<a href="#"><code>percentSubmergedVisible=false</code></a>
<code>gEarth</code> - Especifica el valor de la aceleración de gravedad terrestre entre <code>9</code> y <code>10</code> m/s <sup>2</sup> . De forma predeterminada se usa <code>9.8</code> .	<a href="#"><code>gEarth=10</code></a>
<code>Screens</code> - Muestra las pantallas enumeradas después del signo '='. Para más información visite el <a href="#">Centro de Ayuda</a> .	<a href="#"><code>screens=1</code></a> <a href="#"><code>screens=2,1</code></a>
<code>initialScreen</code> - Abre la simulación directamente en su pantalla, sin pasar por la pantalla de inicio.	<a href="#"><code>initialScreen=1</code></a> <a href="#"><code>initialScreen=2</code></a>
⚙️ <code>audio</code> - El audio se silencia de forma predeterminada ( <code>muted</code> ). Si se desactiva, el audio se apaga permanentemente ( <code>disabled</code> ).	<a href="#"><code>audio=muted</code></a> <a href="#"><code>audio=disabled</code></a>
⚙️ <code>locale</code> - Especifica el lenguaje de la simulación utilizando las normas <a href="#">ISO 639-1</a> . Las configuraciones regionales disponibles se enumeran en la página de la simulación en la pestaña <a href="#">Traducciones</a> . Nota: esto solo funciona si la URL de la simulación termina en "_all.html".	<a href="#"><code>locale=es</code></a> (Español) <a href="#"><code>locale=pt_br</code></a> (Portugués Brasileño)
<code>supportsPanAndZoom</code> - Cuando es <code>true</code> , habilita los gestos con dedos para pantallas táctiles o con el navegador para hacer zoom en la simulación.	<a href="#"><code>supportsPanAndZoom=false</code></a>
<code>allowLinks</code> - Cuando es <code>false</code> , deshabilita los enlaces que llevan a los estudiantes a una URL externa. El valor predeterminado es <code>true</code> .	<a href="#"><code>allowLinks=false</code></a>

Ver todas las actividades publicadas para Flotabilidad: [Aquí](#).

Para obtener más consejos sobre el uso de simulaciones de PhET con sus estudiantes, consulta [Consejos para usar las simulaciones PhET](#).