

De la ciencia al océano: la flotación en la expedición Uruguay Sub200 (Propuesta didáctica)



Falkor (too) visto desde la escollera de Montevideo. Fotografía de [Susana Puente](#).

Descripción: La propuesta invita a explorar el fenómeno de la flotación a través de experiencias prácticas, simulaciones digitales y creación de animaciones interactivas. Inspirada en la expedición Uruguay Sub200, se abordan conceptos físicos en un contexto motivador, promoviendo el pensamiento científico y el pensamiento computacional de las y los estudiantes.

Formato: Propuesta didáctica

Ciclo: 2^{do}

Tramo: 3

Grado: 4°

Propuesta elaborada en el marco del trabajo en territorio en la Esc. N° 57 de Montevideo, en colaboración con la Mtra. Silvana Freire.

Competencias generales: en Pensamiento Científico y Pensamiento Computacional				
Espacio Curricular	Unidad Curricular	Competencia específica	Contenido	Criterio de Logro
Científico - Matemático	Física Química	CE2. Identifica distintos puntos de vista y construye alternativas a situaciones concretas de sistemas materiales al relacionarse con sus pares y con la orientación del docente, e infiere la información a partir de elementos icónicos y verbales, para comunicarse a través de diferentes lenguajes, medios y tecnologías.	La flotación y la fuerza de empuje. Variación de la flotación con la densidad (en situaciones como son: la flotación de barcos, en mar abierto y ríos)	Relaciona y considera los conceptos fundamentales de flotación y la fuerza de empuje, analizando y resolviendo situaciones en diferentes contextos.
Técnico - Tecnológico	Ciencias de la Computación y Tecnología Educativa	CE4. Explora, compara y reconoce, de forma mediada, las características de dispositivos y objetos tecnológicos; para reconocer la funcionalidad de la tecnología que hay en su entorno.	Elementos relacionados al pensamiento computacional: criterios para el análisis de variables involucradas; características comunes entre elementos-patrones; descomposición de problemas; generalización y predicción.	Utiliza, colaborativamente, la programación en la realización de animaciones y productos lúdicos o curriculares.

Metas de aprendizaje:

Mediante esta propuesta, los y las estudiantes:

- Analizarán el comportamiento de distintos objetos en diferentes líquidos mediante la experimentación y simulación para conceptualizar el fenómeno de la flotación.
- Representarán mediante esquemas las fuerzas de empuje y peso que actúan sobre un cuerpo para explicar la flotación.
- Analizarán y descompondrán situaciones en las que interviene la flotación para programar en Scratch una animación y/o juego que represente el fenómeno estudiado en un contexto.

**Las metas de aprendizaje se situarán en la realidad del grupo a cargo del / de la docente.*

Plan de aprendizaje:

Actividad 1: Empieza la expedición

Recursos: Pantalla, computadora, papelógrafo.

- Se comienza presentando la reciente expedición [Uruguay Sub200¹](#), apelando a distintas fuentes informativas. Se llevará la atención al equipamiento más destacado de la expedición: una embarcación -[Falkor \(too\)](#)- y un vehículo submarino -[ROV SuBastian](#)-.

Se sugiere visitar los siguientes recursos:

 [Uruguay sigue con emoción la inédita expedición científica que explora las profundidades del océano](#)

 [Página oficial de Uruguay Sub200 \(UdelaR\)](#)

 [Schmidt Ocean Institute, Where is R/V Falkor \(too\)?](#)

- Mediante la interrogación didáctica se guiará a la pregunta investigable.



¿Para qué se necesitan estos dos vehículos?

¿Qué diferencias tienen?

¿Por qué algunos objetos flotan y otros se hunden?

- Se recupera la palabra **flotación**, como concepto en construcción, que también se registra en papelógrafo. Por ejemplo:



Flotación es lo que pasa cuando un objeto se queda en la superficie y no se hunde.

- Como cierre, se sondean y registran explicaciones provisorias de qué es lo que produce la flotación. Re-preguntando cuando sea oportuno. Por ejemplo, frente a la noción de que “si un cuerpo es más pesado que otro, uno flotará y otro se hundirá”, puede preguntarse, remitiéndose a imágenes observadas, si el barco Falkor (too) aparenta ser más liviano que el vehículo submarino ROV SuBastian.

Actividad 2: Experimentando flotación con líquidos y objetos

Recursos: vaso alto transparente, distintos líquidos, objetos varios, papelógrafo.

- Se retoma el concepto provisorio de flotación y se indagan ideas previas de por qué los objetos flotan o se hunden. Se propone una situación experimental con distintos líquidos y objetos para construir una “columna de densidades”.

 Videos de referencia:

[62. Cinco líquidos que no se mezclan](#)

[Vaso de colores: experimento de mezcla heterogénea y densidad](#) 

[Experimento casero para explicar la densidad a los niños | Torre de densidades](#)

- El experimento consiste en colocar distintos líquidos en un vaso alto: cascola, detergente, agua, aceite, alcohol (para mejor visualización, se puede colorear alguno de los líquidos). Observar que estos líquidos quedan estratificados y en este momento empezar a sondear algunas explicaciones: estos líquidos tienen distintas densidades (la cantidad de materia en un mismo volumen varía en cada líquido).

¹ Se toma este acontecimiento por su valor científico y su actualidad al momento de realización de la propuesta didáctica. Sin embargo, puede ser sustituido por otro disparador más oportuno.

- Recolectar objetos como tiza, dado, clavo, piedrita, trocito de espuma plast, hoja de árbol, tapita de refresco. Tirarlos dentro del vaso uno a uno, y observar lo sucedido: no todos los objetos llegan hasta la misma profundidad.
- Se registrará mediante fotografías en CREA y cada estudiante dibujará en su cuaderno, como forma de promover la observación minuciosa y la capacidad de esquematizar un fenómeno.
- Se finaliza complejizando la definición inicial de flotación:



La flotación depende no sólo del objeto sino también del medio en el que se encuentra.

Actividad 3: Mismo material, distinta forma

Recursos: balde con agua o similar, hojas de papel, papelógrafo.

- Así como la actividad anterior se centró en el medio, esta vez se realizará una experiencia con el objeto que flota. Se retoma el inicio de la secuencia: el barco *Falkor (too)* parece mucho más pesado que el vehículo submarino *SuBastian*, pero flota.
- Se presenta una experiencia en la cual se trabajará en equipos con el mismo objeto y un balde con agua. A cada equipo se le darán tres hojas de papel idénticas y se encomendará analizar la flotabilidad del papel en tres formatos: extendida, hecha una bolita y como barco de papel (antes de que lleguen a hundirse por haber absorbido mucha agua).
- Se conversa grupalmente socializando las observaciones. Se guía hacia la idea de que no solo importa el material y la cantidad del mismo, sino también el lugar que ocupa.



¿De qué modo el papel flota mejor? ¿En qué formato se hundió prontamente?

¿Qué cambió del papel en los tres formatos?

¿Perdió o ganó masa? ¿Qué sucedió con el volumen ocupado?

- Se cierra con el registro colectivo:

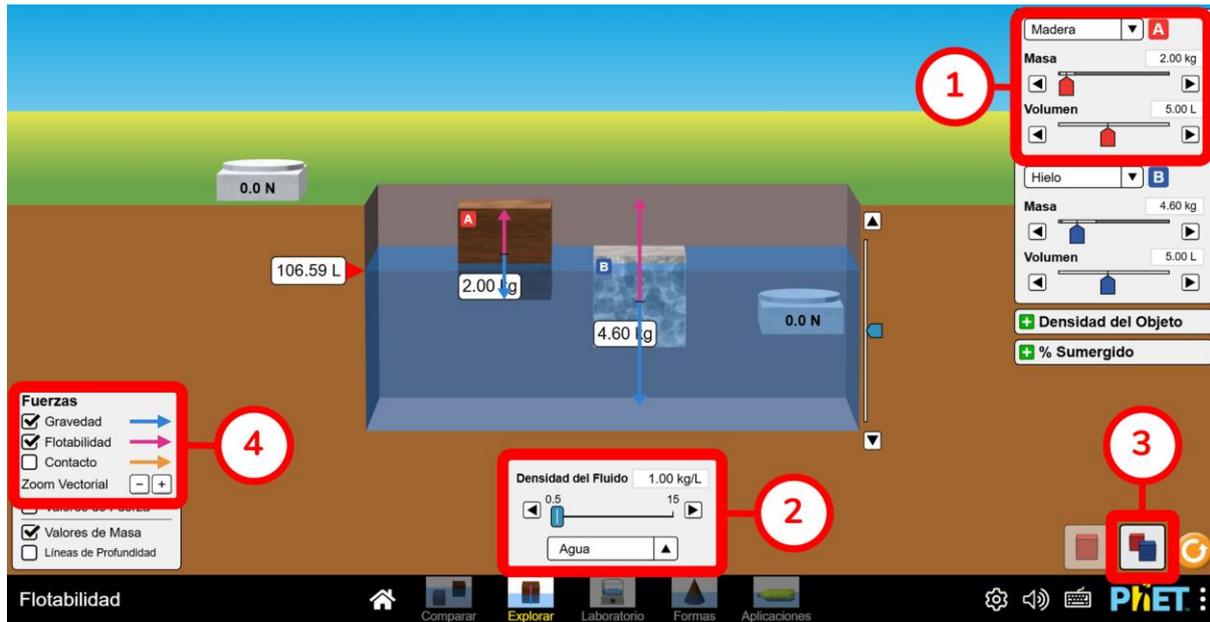


La flotación se ve condicionada por el volumen del objeto, además de su masa.

Actividad 4: Explorando la flotación con el simulador

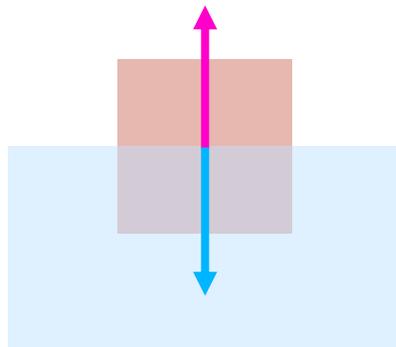
Recursos: [Simulador de flotabilidad de PhET](#), computadoras y pantalla, papelógrafo.

- Se comienza observando colectivamente el simulador en el modo “Explorar”. Se analiza la funcionalidad: permite manipular variables para que experimentemos con distintos materiales sólidos y líquidos.
- Orientación para la exploración (ver captura de pantalla con números):
 1. Modificar el objeto (madera, ladrillo, espuma plast -unicel-, etc.)
 2. Variar el medio (agua, agua de mar, miel, aceite, etc.)
 3. Simular con dos objetos (para poder hacer comparaciones)
 4. Activar la visualización de fuerzas como vectores: flotabilidad (empuje) y peso



Captura de pantalla del [simulador de flotabilidad PhET](#)

- Se deja un espacio para la exploración en duplas. Cada pareja debe probar con al menos tres objetos y tres líquidos. Registrar: objeto, líquido, qué ocurrió (flotó o se hundió), cómo se comparan los vectores de empuje y peso.
- Puesta en común: cada dupla comparte un ejemplo interesante, donde se puede destacar que hay objetos que se hunden completamente (tocan fondo), otros flotan y otros quedan en suspensión. Se lleva la atención al vínculo entre las dos fuerzas intervinientes mediante un esquema similar al simulador, sintetizando las observaciones y se elabora una nueva caracterización de la flotación.



$\text{empuje} \geq \text{peso} \rightarrow$ objeto **flota** o queda **suspendido**.

$\text{empuje} < \text{peso} \rightarrow$ objeto se **hunde**.



En la flotación intervienen dos fuerzas que actúan en sentidos opuestos: el peso hacia abajo y el empuje que hace el líquido hacia arriba. Para que un objeto flote, el empuje debe ser igual o mayor al peso.

Actividad 5: Construcción y competencia de embarcaciones

Recursos: balde con agua o similar, materiales reciclados (botellas, espuma plast, papel aluminio, cartón, etc.), porotos, piedritas o tapitas para simular la carga.

- En equipos, los estudiantes diseñan y construyen un barco con materiales a elección, preferentemente reciclados. Para mayor contextualización, se puede hacer alusión a la presencia de objetos como bolsas y botellas a miles de kilómetros de profundidad en la expedición Uruguay Sub200.

 Para el registro pueden tomarse fotografías y videos para subir a CREA, así como plasmar mediante el dibujo en cuaderno el prototipo diseñado por cada equipo.

- De forma grupal, se colocan las embarcaciones en el recipiente con agua y se va añadiendo peso progresivamente (porotos, tapitas, piedritas, etc.), ganando el barco que resista más carga sin hundirse.

- Se reflexiona grupalmente sobre los motivos de que algunos barcos soportaran más peso que otros. Se orienta a observar el material, su forma (distribución, estabilidad), entre otras apreciaciones que puedan surgir.

- Para finalizar, se observa un video en el que el equipo de diseño del *ROV SuBastian* muestra un novedoso material para aportar una flotabilidad neutra al vehículo (contrarrestando el peso del resto de los componentes), demostrando que lo que se indagó en clase con la construcción de las embarcaciones, también es objeto de investigaciones actuales.

 [Video 7. Foam & Pressure ROV](#)

Debido a que el video se encuentra en inglés, se recomienda colocar los subtítulos con traducción al español, aunque se requiere de explicación docente para su comprensión.

Actividad 6: Sistematización digital en Scratch

Recursos: computadoras con Scratch.

- Como cierre de la propuesta, se plantea la creación de una animación digital en Scratch de lo aprendido sobre flotación en vinculación con la expedición Uruguay Sub200.

- Colectivamente se recuerdan los dos vehículos involucrados y su comportamiento en el agua: el barco *Falkor (too)* que transporta a los científicos y todo el equipamiento flota en la superficie, el *ROV SuBastian* se sumerge, regulando su flotación para permanecer suspendido a distintas profundidades.

- La programación deberá contener, al menos:

- **Escenario** donde se vea cielo, agua y fondo oceánico.
- Dos **objetos:** *Falkor (too)* y *ROV SuBastian* con una posición inicial fija.
- El **ROV SuBastian** deberá moverse:
 - Verticalmente hasta el fondo oceánico al presionar la flecha ↓
 - En el fondo marino, realizar un trayecto horizontal siguiendo el mouse 🖱️
 - Volver a la superficie con la flecha ↑
- El **Falkor (too)** deberá moverse horizontalmente (sobre la superficie del agua) con las flechas ⇄ y volver al punto de inicio al presionar ↑

▶ La complejidad del proyecto de programación deberá ajustarse a los conocimientos y dominio del grupo en general, pudiendo también proponer distintos niveles atendiendo a la diversidad y los intereses individuales. A modo orientativo puede verse el [proyecto de ejemplo en Scratch](#).

- Otra posibilidad, de mayor complejidad, puede ser elaborar un juego en donde el *ROV SuBastian* deba ser dirigido con las flechas de forma tal que siga el fondo marino sin tocarlo (usando el bloque “tocando color”).

Sugerencias metodológicas, didácticas y de evaluación:

En esta propuesta didáctica se apela a un modelo de enseñanza de las Ciencias Naturales por indagación, donde se promueve que niños y niñas elaboren modelos propios para vincularse con su entorno desde una perspectiva distinta a la cotidiana: la mirada científica. La forma de trabajo de la Ciencia requiere un pensamiento hipotético deductivo que permite una retroalimentación de la teoría y la empiria en ambos sentidos.

Partir de una pregunta investigable permitirá relevar ideas previas manejadas los y las estudiantes y habilitará aproximaciones sucesivas en la construcción conceptual del fenómeno estudiado, desde diversas ópticas y medios. En este sentido, se proponen una diversidad de experimentaciones para contrastar las ideas previas y avanzar conceptualmente. Esto implica además de experimentos “tangibles”, el trabajo con un simulador como otra forma de experimentar. Este tipo de programa permite ir más allá de las posibilidades materiales, para manipular múltiples variables, propiciando la construcción de un pensamiento complejo, asentar saberes y promover la modelización.

El registro colectivo será de mucha importancia para plasmar el avance conceptual en torno al concepto de flotación. Se sugiere utilizar un papelógrafo que acompañe el proceso, donde se registre la pregunta investigable, ideas previas, una definición inicial de “flotación” y a medida que se realizan descubrimientos, complejizar la misma, al tiempo que se registran conceptos clave (ej.: volumen - masa - densidad - medio - empuje - peso).

[Pregunta investigable]		
<p>Ideas previas sobre la flotación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> 	<p>Flotación</p> <p>Un concepto en construcción...</p> <p>[Registros sucesivos de los hallazgos sobre la flotación]</p>	<p>Conceptos clave</p> <p>-</p>

La propuesta propone la incorporación de tecnologías digitales como apoyo al desarrollo del pensamiento científico. En un primer momento, se trabaja con simuladores, donde las y los estudiantes manipulan un programa ya creado. Como finalización del trayecto, se propone la creación de una animación para plasmar lo aprendido, momento en el que deberán poner en juego los conocimientos científicos aplicados a una situación real, que vincula con el disparador de las actividades.

En el proceso, se fomenta el pensamiento computacional, ya que los estudiantes deberán descomponer el desafío en problemas más pequeños para programar el comportamiento de los distintos objetos. De esta manera, la animación en Scratch no se limita a una

representación gráfica, sino que se convierte en una estrategia de modelización que permite reforzar los conceptos asociados a la flotación al tiempo que desarrollan habilidades para comunicarse mediante productos digitales.

Para finalizar, la evaluación se entiende como un proceso continuo, formativo y situado, que debe acompañar el aprendizaje para realizar un seguimiento oportuno de los procesos (Ravela, 2017). Se evaluarán desempeños observables mediante evidencias obtenidas en las distintas actividades desarrolladas, valorando no solo el producto final, sino también procesos.

Para contemplar estos aspectos, el uso de rúbricas permite establecer criterios claros de valoración. Se anexa una posible rúbrica a utilizar, con criterios de evaluación y sus descriptores. Los niveles de logro toman la denominación propuesta en el REDE (2023); tanto éstos como sus descriptores pueden ser modificados para ajustarlos a las necesidades.

Criterio de evaluación	Nivel de logro			
	Destacado / significativo	Moderado	Escaso	Mínimo
Comprensión conceptual sobre el fenómeno de flotación	Explica y aplica el concepto de flotación en experiencias realizadas en clase y en distintas situaciones.	Explica adecuadamente la flotación, integrando conceptos (volumen, masa, densidad, fuerzas).	Reconoce que la flotación depende tanto del objeto como del medio, aunque no elabora explicaciones.	Reconoce que los objetos flotan o se hunden, sin relacionarlo con las propiedades del objeto o el medio.
Experimentación e indagación	Participa en el desarrollo experimental, arriba a conclusiones multicausales y vincula con situaciones reales.	Registra observaciones y elabora conclusiones basadas en los resultados de las experimentaciones.	Realiza observaciones y registros básicos, identificando relaciones simples.	Participa de manera limitada en las experiencias. Describe lo ocurrido sin formular explicaciones.
Programación en Scratch	Crea una animación y/o juego funcional que amplía el desafío inicialmente presentado.	Descompone el problema, logrando una programación funcional y diferenciada para los distintos objetos y/o escenarios.	Añade programaciones simples a la animación, con apoyo de pares o docente.	Reproduce de forma parcial los elementos de la programación (escenario y objetos) sin programarlos.
Trabajo colaborativo	Lidera instancias de trabajo grupal, favoreciendo la integración de iniciativas propias y pares.	Colabora activamente en el trabajo en equipo, expresando sus ideas y respetando las de sus compañeros.	Interactúa con sus pares, comparte ideas y colabora parcialmente con el desarrollo de las actividades.	Participa de forma esporádica o a demanda en el trabajo grupal, con escaso aporte y comunicación de ideas.

Acceso a los recursos en CREA:

Para acceder a la carpeta de recursos de esta propuesta didáctica, ingresar al GRUPO de CREA “Propuestas Uruguay Educa” (Código de Acceso: HGWJ-VQX9-MDTCX). En RECURSOS del grupo, dirigirse a la carpeta “De la ciencia al océano: la flotación en la expedición Uruguay Sub200”. Para migrar los contenidos a su curso, seleccionar la opción “Agregar al curso” que se despliega en el engranaje; allí seleccionar el curso correspondiente al grupo escolar en el que realizará la propuesta.

Una vez copiado a su curso, podrá modificar todo el contenido. Se aconseja dejar sin publicar los materiales y solo dejarlos visibles en la medida en que se vaya avanzando en la propuesta didáctica.

Propuestas Uruguay Educa

Recursos

Agregar recursos Opciones

Título 2 de 2

De la ciencia al océano: la flotación en la expedición Uruguay Sub200

Editar
Agregar al curso
Copiar a
Mover a
Eliminar

Falkor (too) visto desde la escollera de Montevideo. Fotografía de Susana Puente.
Agregado por Usted el 10 Sep, 2025

Propuestas Uruguay Educa

Recursos De la ciencia al océano: la flotación en la expedición Uruguay Sub200

Agregar recursos Opciones

Título 7 de 7

- ¡Vamos a bordo! Conociendo la expedición Uruguay Sub200
Agregado por Usted, el 10 Sep, 2025
- Experimentamos con distintos líquidos
Agregado por Usted, el 10 Sep, 2025
- Primera embarcación: barquito de papel
Agregado por Usted, el 10 Sep, 2025
- Experimentando con un simulador
Agregado por Usted, el 10 Sep, 2025
- Manos a la obra: construyendo una embarcación con materiales ...
Agregado por Usted, el 10 Sep, 2025
- La ciencia detrás de los materiales del ROV SuBastian
Agregado por Usted, el 10 Sep, 2025
- ¡Fin de la expedición! Animamos lo aprendido
Agregado por Usted, el 10 Sep, 2025

Créditos:

- **Akerman, D.** (2025). *Uruguay Sub200* [Proyecto de Scratch]. <https://scratch.mit.edu/projects/1214943845>
- **Astraway.** (2020). *Vaso de colores: experimento de mezcla heterogénea y densidad* [Video]. <https://youtu.be/bWfk2Rpt5MY?si=NK3kg5KwYWNmVDY>
- **CNN en Español.** (2025). *Uruguay sigue con emoción la inédita expedición científica que explora las profundidades del océano* [Video]. <https://youtu.be/X8EUhsp7eto?si=0jp3tofj8yYOaJVO>
- **ExperimentosJFP.** (2021). 62. *Cinco líquidos que no se mezclan* [Video]. <https://youtu.be/B4SazMUCWK0?si=OkuojvIK9Fxsq>
- **Quonomy.** (2022). *Experimento casero para explicar la densidad a los niños | Torre de densidades* [Video]. <https://youtu.be/rOEBxzicDEM?si=Jko4oMqWir9yw821>
- **PhET Interactive Simulations.** (s. f.). *Flotabilidad* [Simulador]. https://phet.colorado.edu/sims/html/buoyancy/latest/buoyancy_all.html?locale=es
- **Puente, S.** (2025). *La historia sin fin* [Fotografía]. <https://www.flickr.com/photos/141417956@N02/54744679289/>
- **Schmidt Ocean.** (2021). *Video 7 Foam & Pressure ROV* [Video]. <https://youtu.be/ujdSJ4LYEQo?si=lq0NkCy94nJSBLcn>
- **Schmidt Ocean Institute.** (s.f.). *Vessel Tracker* [Sitio web]. <https://soi-vessel-tracker.web.app/>
- **Universidad de la República.** (2025). *Sitio oficial de Uruguay Sub200* [Sitio web]. <https://uruguaysub200.udelar.edu.uy/>

Bibliografía/Fuentes consultadas:

- **ANEP.** (2023). Educación Básica Integrada (EBI)- Programas 2023. ANEP.
- **ANEP.** (2023). Educación Básica Integrada (EBI)- Reglamento de Evaluación del Estudiante (REDE). ANEP.
- **Furman, M.** (2022). Las preguntas educativas entran a las aulas. Fundación Santillana.
- **Furman, M., y Podestá, M. E. d.** (2009). La aventura de enseñar ciencias naturales. Aique.
- **Liguori, L., y Noste, M. I.** (2005). Didáctica de las ciencias naturales: enseñar ciencias naturales. Homo sapiens.
- **Ravela, P. et. al.** (2017). ¿Cómo mejorar la evaluación en el aula? Reflexiones y propuestas de trabajo para docentes. Grupo Magro Editores.

Autora: Mtra. Contenidista Débora Akerman

Fecha de creación: setiembre de 2025

Licenciamiento: