



# STEAM in SDGs

## Encouraging Students To Enhance Their STEAM Skills In Order To Address Real-World SDG-Related Challenges

2023-1-PL01-KA220-SCH- 000156257

Plan de acción 3: Flotabilidad...  
¿Flotará?



Co-funded by  
the European Union





Autores y editores: Socios de STEAMinSDGs



Esta licencia permite a los reutilizadores distribuir, remezclar, adaptar y crear a partir del material en cualquier medio o formato únicamente con fines no comerciales y siempre que se cite al creador. Si usted remezcla, adapta o crea a partir del material, debe licenciar el material modificado bajo idénticos términos. CC BY-NC-SA incluye los siguientes elementos:



POR: debe darse crédito al creador.



NC: Sólo se permiten usos no comerciales de la obra.



SA: Las adaptaciones deben compartirse en los mismos términos.

## Descargo de responsabilidad

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación [comunicación] refleja únicamente las opiniones del autor, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida.

## Información

Proyecto	STEAMinSDGs - Animar a los estudiantes a mejorar sus habilidades STEAM para hacer frente a los retos reales relacionados con los ODS
Nº de proyecto	2023-1-PL01-KA220-SCH- 000156257
Paquete de trabajo	Paquete de trabajo nº3 - STEAMinSDGs Marco práctico
Fecha	30/11/2024
Tipo de documento	Versión 2
Idioma	Español

## Consortio



## Índice

<b>Descargo de responsabilidad</b>	<b>2</b>
<b>Información</b>	<b>2</b>
<b>Consortio</b>	<b>2</b>
<b>Índice</b>	<b>3</b>
<b>Plan de acción 3: Flotabilidad... ¿Flotará?</b>	<b>4</b>
Descripción	4
<i>Relevancia para los ODS</i>	4
<i>Pertinencia para la asignatura STEAM</i>	4
<i>Objetivo del Plan de Acción</i>	5
"Flotabilidad... ¿Flotará?" Planes de lecciones	5
<i>Plan de la lección 1: Comprender la flotabilidad y el diseño de barcos (Ciencias)</i>	6
<i>Plan de la lección 2: Diseño de barcos con herramientas de modelado 3D (Tecnología)</i>	10
<i>Plan de la lección 3: Impacto medioambiental del diseño de barcos (Ciencias/Artes)</i>	12
<i>Plan de la lección 4: Creación de prototipos y pruebas (Ingeniería/Ciencia)</i>	15
<i>Plan de clase 5: Evaluación final y exposición (Matemáticas y Artes)</i>	18

## Plan de acción 3: Flotabilidad... ¿Flotará?

### Descripción

El 4º Plan de Acción del Manual STEAMinSDGs, titulado "Flotabilidad... ¿flotará?", se centra en explorar los principios de la flotabilidad y el diseño de barcos a través de un enfoque atractivo y práctico. Este plan anima a los estudiantes a comprender la ciencia que hay detrás de la flotación, a diseñar sus propios modelos de barco utilizando tecnología 3D y a evaluar el impacto medioambiental de los materiales de construcción naval. El proyecto culmina con una prueba práctica y una exposición de las embarcaciones diseñadas por los estudiantes.

### Relevancia para los ODS

"Flotabilidad... ¿Flotará?", se alinea estrechamente con varios ODS, en particular:



Promueve oportunidades de aprendizaje permanente integrando principios científicos complejos con aplicaciones del mundo real.



Fomenta la innovación en el diseño de modelos sostenibles y funcionales, reflexionando sobre los retos de la industria moderna.



Educa sobre el impacto de las actividades humanas en los ecosistemas marinos, fomentando la conservación de los entornos acuáticos mediante embarcaciones mejor diseñadas y menos invasivas.

### Pertinencia para la asignatura STEAM

El Plan de Acción 4 es intrínsecamente interdisciplinario y se basa en conceptos y principios de diversas materias STEAM:



**Ciencias:** Los alumnos exploran los conceptos científicos de densidad y flotabilidad, comprendiendo por qué los objetos flotan o se hunden en función de su diseño y de las propiedades de los materiales.

**Tecnología:** Utiliza herramientas digitales como Tinkercad para el modelado en 3D, mejorando las habilidades técnicas de los estudiantes y su familiaridad con las modernas tecnologías de diseño.

**Ingeniería:** Implica la aplicación de principios de ingeniería para crear modelos de embarcaciones funcionales, integrando conocimientos sobre materiales, flotabilidad y consideraciones medioambientales.



**Artes:** Fomenta la creatividad en el proceso de diseño, permitiendo a los estudiantes expresar visual y funcionalmente su comprensión de la flotabilidad a través de resultados artísticos y prácticos.



**Matemáticas:** Involucra a los alumnos en el cálculo de dimensiones, pesos y capacidades para garantizar que sus modelos puedan flotar, aplicando el razonamiento matemático para resolver problemas prácticos.

### *Objetivo del Plan de Acción*

El objetivo del 4º Plan de Acción es fomentar una comprensión profunda de las ciencias físicas y medioambientales mediante la aplicación práctica del diseño y la construcción de modelos de embarcaciones. Pretende cultivar la creatividad, las habilidades técnicas y la conciencia medioambiental, preparando a los estudiantes para pensar de forma crítica e innovadora sobre los retos y soluciones relacionados con la vida sostenible y la ingeniería.

## "Flotabilidad... ¿Flotará?" Planes de lecciones

Este Plan de Acción comprende cinco Planes de Lección centrados en el tema de la Innovación de los espacios urbanos para la sostenibilidad. Son los siguientes:

6. Comprender la flotabilidad y el diseño naval (Ciencia)
7. Diseño de buques con herramientas de modelado 3D (Tecnología)
8. Impacto medioambiental del diseño de buques (Ciencias y Artes)
9. Prototipos y pruebas (ingeniería/ciencia)
10. Evaluación final y exposición (Matemáticas y Artes)

## Plan de lección 1: Comprender la flotabilidad y el diseño de barcos (Ciencias)

**Título:** Comprender la flotabilidad y el diseño de buques

**Curso:** Enseñanza media (apto para alumnos de 11 a 14 años)

**Duración:** 1 clase (45 minutos)

**Objetivo:** Los alumnos comprenderán el principio científico de la flotabilidad, por qué objetos como los barcos flotan y los conceptos iniciales del diseño de barcos que influyen en la flotación.

### Materiales necesarios:

- Ayudas visuales (diagramas de buques con diferentes diseños de casco)
- Vídeos explicativos de la flotabilidad
- Pequeños objetos de diversos materiales (madera, plástico, metal)
- Recipiente grande lleno de agua
- Hojas de trabajo sobre los principios de flotabilidad (véase la hoja de trabajo y la hoja informativa a continuación)

### Introducción (10 min):

- Empieza con un vídeo o animación que introduzca el concepto de flotabilidad.
- Explicar brevemente cómo y por qué los objetos flotan o se hunden en el agua, haciendo hincapié en el papel del aire en la flotabilidad.

### Actividad guiada (20 min):

- Demostración en vivo: Deja caer diferentes objetos (madera, plástico, metal) en un recipiente con agua.
- Pida a los alumnos que observen y anoten los resultados en sus hojas de trabajo, centrándose en por qué algunos objetos flotan y otros se hunden.

### Práctica independiente / Debate (10 min):

- Los alumnos trabajan en parejas para debatir el diseño de diferentes buques basándose en los diagramas proporcionados. Especularán sobre cómo afectan a la flotabilidad de un barco elementos de diseño como la forma del casco y las cámaras de aire.

### Evaluación:

- Revisar las hojas de trabajo de los alumnos para evaluar su comprensión de los principios de flotabilidad y su capacidad para relacionar estos principios con el diseño de buques.

### Clausura (5 min):



- Resuma los puntos clave de la sesión.
- Explícales que este conocimiento de la flotabilidad será importante para diseñar sus propias embarcaciones en las próximas sesiones.

**Actividades de extensión:**

- Anime a los alumnos a que investiguen diferentes naufragios y expongan cómo los fallos de flotabilidad pueden haber contribuido a cada incidente.
- Pida a los alumnos que recojan objetos domésticos que puedan utilizar para modelar sus propios barcos sencillos en casa o en la próxima sesión.



## Ficha 1: Comprender la flotabilidad

**Parte 1. Principios de flotabilidad** Principios de flotabilidad - Los alumnos enumeran los factores que influyen en que un objeto flote o se hunda.

**Parte 2: Diseño del barco** - Ofrece espacio para que los alumnos esbocen sus ideas sobre cómo influye el diseño del barco en la flotabilidad.

**Parte 3: Observaciones del experimento** - Espacio para anotar los resultados de los diferentes objetos colocados en el agua durante la demostración en clase.

**Parte 4: Debate** - Incluye preguntas que incitan a los alumnos a analizar por qué ciertos diseños flotan más que otros.

## Ficha 1: Principios de flotabilidad

**Objetivo:** Comprender los principios básicos que determinan si un objeto flota o se hunde.

Instrucciones: Lee la siguiente información y responde a las preguntas que aparecen a continuación. Utiliza estos conocimientos para ayudarte en la sección de experimentos de esta hoja de ejercicios.

La flotabilidad es la fuerza que permite que los objetos floten o se hundan en un fluido (incluidos gases como el aire y líquidos como el agua). El principio de la flotabilidad fue explicado por primera vez por Arquímedes, quien afirmó que un objeto en un fluido experimenta una fuerza ascendente igual al peso del fluido que desplaza. Estos son los factores clave que influyen en la flotabilidad:

1. **Densidad:** La densidad es la masa por unidad de volumen de una sustancia. Si un objeto es más denso que el fluido en el que se coloca, se hundirá. Si es menos denso, flotará. Por eso un barco pesado de acero puede flotar en el agua: no se trata del peso total, sino de su densidad global, que incluye los espacios llenos de aire que reducen su densidad media.
2. **La forma:** La forma de un objeto puede afectar a la cantidad de agua que desplaza. El casco de un barco bien diseñado, por ejemplo, tiene una forma que desplaza una cantidad de agua suficiente para contrarrestar su peso y ayudarlo a flotar.
3. **Composición:** Los materiales de los que está hecho un objeto pueden afectar a su capacidad de flotar. Los materiales que tienen bolsas de aire microscópicas, como la madera y ciertos tipos de plástico, tienen naturalmente densidades más bajas y tienden a flotar.

**Preguntas:**

1. **¿Por qué cree que los barcos de metal pesado pueden flotar en el agua a pesar de su peso?**
2. **¿Qué puede ocurrir con la flotabilidad de un barco si se le hace un agujero por debajo de la línea de flotación y entra agua en el casco?**
3. **¿Se te ocurre alguna situación en la que la forma de un objeto pueda ayudarlo a flotar, aunque esté hecho de un material denso? Pon un ejemplo.**

**Conexión de experimentos:**

Cuando pases a la sección de experimentos, ten en cuenta estos principios y predice qué objetos flotarán y cuáles se hundirán. Registra tus observaciones y compáralas con los principios aquí enumerados.

## Plan de la lección 2: Diseño de barcos con herramientas de modelado 3D (Tecnología)

**Título:** : Diseño de buques con herramientas de modelado 3D (Tecnología)

**Curso:** Enseñanza media (apto para alumnos de 11 a 14 años)

**Duración:** 1 clase (45 minutos)

**Objetivo:** Los alumnos aplicarán los principios de flotabilidad y diseño naval para crear sus propios modelos de barcos en 3D utilizando Tinkercad, mejorando sus habilidades tecnológicas y de diseño.

### Materiales necesarios

- Ordenadores con acceso a Internet y software Tinkercad instalado
- Instrucciones de uso de Tinkercad
- Ejemplos de buenos diseños de buques para inspirarse

### Introducción (10 min):

- Repasa brevemente los principios de flotabilidad tratados en la Lección 1.
- Introducir Tinkercad como herramienta para el modelado 3D y explicar su relevancia para el diseño de objetos del mundo real como barcos.

### Actividad guiada (20 min):

- Demostrar las características básicas de Tinkercad, mostrando cómo iniciar un nuevo diseño y utilizar herramientas para dar forma y modificar objetos.
- Guiar a los alumnos a través del proceso de inicio del diseño de su embarcación, centrándose en la creación de un casco que pueda desplazar suficiente agua para flotar basándose en los principios aprendidos.

### Práctica independiente / Debate (10 min):

- Permita que los alumnos trabajen de forma independiente en el diseño de sus barcos, animándoles a explorar diferentes formas y configuraciones.
- Circule por el aula para ofrecer apoyo individual y anime a los alumnos a comentar sus diseños con sus compañeros para que le den su opinión.

### Evaluación:

- Observa a los alumnos mientras trabajan en sus diseños en Tinkercad.
- Evaluar su capacidad para aplicar los principios de flotabilidad en sus diseños y su destreza en el uso del software.



#### **Clausura (5 min):**

- Pide a algunos alumnos que compartan sus diseños con la clase y describan cómo podrá flotar su barco.
- Discute los siguientes pasos en los que estos diseños se imprimirán utilizando una impresora 3D y se probarán.

#### **Actividades de extensión:**

- Anima a los alumnos a investigar sobre el diseño avanzado de barcos y cómo afectan los distintos tipos de cascos a la estabilidad y velocidad de un barco.
- Los estudiantes podrían escribir una reflexión sobre cómo una tecnología como la impresión 3D puede repercutir en las industrias de la ingeniería y el diseño.

### Plan de la lección 3: Impacto medioambiental del diseño de barcos (Ciencias/Artes)

**Título:** Impacto medioambiental del diseño de buques

**Curso:** Enseñanza media (apto para alumnos de 11 a 14 años)

**Duración:** 1 clase (45 minutos)

**Objetivo:** Los estudiantes comprenderán las consideraciones medioambientales en la construcción naval, en particular el impacto de los materiales utilizados y la importancia de las prácticas sostenibles.

**Materiales necesarios:**

- Ordenadores con acceso a Internet para investigación
- Artículos y vídeos sobre el impacto medioambiental de los distintos materiales de construcción naval
- Hoja de trabajo para anotar los resultados de la investigación (véase la hoja de trabajo a continuación)

**Introducción (10 min):**

- Comience con un breve debate sobre por qué el diseño de los buques no sólo debe tener en cuenta la flotabilidad, sino también el impacto medioambiental.

**Actividad guiada (20 min):**

- Proporcione a los alumnos una lista de materiales utilizados habitualmente en la construcción naval (por ejemplo, acero, aluminio, fibra de vidrio, PLA de impresoras 3D).
- Asigne a cada alumno o pequeño grupo un material para que investigue sobre sus pros y sus contras medioambientales.
- Guíe a los alumnos en la búsqueda de información sobre el ciclo de vida, la reciclabilidad y la huella ecológica de los materiales asignados.

**Práctica independiente / Debate (10 min):**

- Los alumnos trabajan de forma independiente o en grupos para completar su ficha de trabajo, resumiendo los resultados de su investigación.
- Anime a los alumnos a reflexionar sobre cómo la elección de los materiales puede influir tanto en el diseño como en la sostenibilidad de los buques.

**Evaluación:**

- Revise la hoja de trabajo de cada alumno o grupo para evaluar su comprensión de los impactos medioambientales asociados a los diferentes materiales de construcción naval.



- Evaluar su capacidad de reflexión medioambiental y aplicarla a problemas prácticos de ingeniería.

#### **Clausura (5 min):**

- Debatir cómo las prácticas sostenibles en la construcción naval pueden contribuir a resolver problemas medioambientales de mayor envergadura.
- Avance de la siguiente lección, en la que los alumnos prepararán sus diseños de naves para la impresión en 3D y debatirán sobre las opciones de impresión sostenible.

#### **Actividades de extensión:**

- Los estudiantes podrían diseñar un póster o una presentación digital en defensa de prácticas de construcción naval sostenibles, mostrando alternativas a los materiales tradicionales.
- Organice la presencia de un orador invitado (por ejemplo, un biólogo marino o un ingeniero medioambiental) para que hable sobre la importancia de las prácticas sostenibles en la ingeniería marina.

## Ficha de trabajo: Impacto medioambiental del diseño de buques

Esta herramienta es excelente para ayudar a los estudiantes a comprender las consideraciones medioambientales en la construcción naval y les anima a pensar de forma crítica sobre los materiales utilizados en los proyectos de ingeniería y construcción.

Esta hoja de trabajo incluye varias secciones para facilitar la investigación y el análisis:

- **Nombre del material:** Los alumnos pueden enumerar diversos materiales de construcción naval como acero, aluminio, fibra de vidrio y PLA.
- **Ventajas medioambientales:** Espacio para anotar las ventajas medioambientales de cada material.
- **Contras medioambientales:** Espacio para enumerar los inconvenientes relacionados con el medio ambiente.
- **Análisis del ciclo de vida:** Los alumnos pueden explorar y anotar los impactos del ciclo de vida de cada material, desde su producción hasta su eliminación.
- **Reciclabilidad:** Información sobre la posibilidad de reciclar el material.
- **Huella ecológica:** Área para analizar el impacto ecológico global del uso del material en la construcción naval.

## Plan de la lección 4: Creación de prototipos y pruebas (Ingeniería/Ciencia)

**Título:** Prototipos y pruebas de embarcaciones impresas en 3D

**Curso:** Enseñanza media (apto para alumnos de 11 a 14 años)

**Duración:** 1 clase (45 minutos)

**Objetivo:** Los alumnos probarán la flotabilidad y funcionalidad de sus diseños de barcos impresos en 3D para ver si flotan, y analizarán la eficacia de sus diseños.

### Materiales necesarios

- Modelos de barcos impresos en 3D (preparados de antemano)
- Recipiente grande lleno de agua o una piscina pequeña
- Pesas (pequeños objetos para probar la capacidad de carga)
- Hojas de trabajo de observación para registrar los resultados (véase la hoja de trabajo a continuación)

### Introducción (10 min):

- Analice brevemente la importancia de las pruebas en el proceso de diseño técnico.
- Explícales cómo la actividad del día les ayudará a comprender las implicaciones prácticas de sus diseños en relación con la flotabilidad y la capacidad de carga.

### Actividad guiada (20 min):

- Comienza la fase de pruebas haciendo que cada alumno o grupo coloque su barco impreso en 3D en el agua.
- Observa si cada barco flota y cómo se comporta en el agua.
- Añada gradualmente pesos a cada bote para probar la capacidad de carga hasta el punto de hundimiento.

### Práctica independiente / Debate (10 min):

- Los alumnos utilizan sus hojas de observación para registrar el comportamiento de sus embarcaciones, anotando cualquier característica del diseño que parezca influir en la flotabilidad y la estabilidad.
- Anime a los alumnos a debatir con sus compañeros qué modificaciones de diseño podrían mejorar sus embarcaciones.

**Evaluación:**



- Recoger y revisar las hojas de trabajo de observación para evaluar la comprensión de los alumnos de cómo el diseño afecta a la funcionalidad.
- Evalúe la capacidad de los alumnos para analizar críticamente sus diseños basándose en los resultados de las pruebas.

#### **Clausura (5 min):**

- Discuta los elementos de diseño comunes entre los barcos que obtuvieron buenos resultados.
- Destacar la importancia de la iteración en el proceso de diseño y cómo los ingenieros utilizan las pruebas para perfeccionar sus diseños.

#### **Actividades de extensión:**

- Los alumnos pueden rediseñar sus barcos basándose en los resultados de la prueba e imprimir nuevos modelos para una prueba posterior.
- Organizar un concurso de clase para el barco mejor diseñado, teniendo en cuenta la estética, la funcionalidad y la innovación.

## Ficha 4: Pruebas de diseño de embarcaciones

Esta hoja de ejercicios incluye varias secciones para facilitar el registro y el análisis de sus resultados:

- **Nombre del modelo de barco:** Los alumnos pueden introducir el nombre o identificador de su modelo de barco.
- **Observación inicial (¿Flota?):** Espacio para registrar si la embarcación flota inicialmente sin ningún peso adicional.
- **Prueba de estabilidad** (añadir pesos y observar el comportamiento): Los alumnos añaden pesos a sus barcos y registran cómo cambia el comportamiento del barco, como inclinarse, sumergirse o volcar.
- **Análisis del diseño** (anotar las características clave que afectan a la flotabilidad y la estabilidad): Los alumnos analizan qué características del diseño han contribuido al rendimiento de la embarcación y las anotan aquí.
- **Sugerencias de mejora:** Basándose en los resultados de las pruebas, los alumnos sugieren cambios que podrían mejorar la flotabilidad y la estabilidad de la embarcación para futuros diseños.

## Plan de clase 5: Evaluación final y exposición (Matemáticas y Artes)

### Título: Evaluación final y exposición

**Curso:** Enseñanza media (apto para alumnos de 11 a 14 años)

**Duración:** 1 clase (45 minutos)

**Objetivo:** Los alumnos realizarán pruebas finales de sus diseños de embarcaciones para evaluar la flotabilidad y la funcionalidad, y prepararán una exposición para mostrar su trabajo.

### Materiales necesarios

- Modelos de barcos impresos en 3D
- Recipiente grande lleno de agua o una piscina pequeña
- Pesos para las pruebas de estabilidad
- Tableros o mesas de exposición
- Material para decorar el espacio de exposición (carteles, etiquetas, etc.)

### Introducción (10 min):

- Recuerda el objetivo de las pruebas y la importancia de presentar el trabajo.
- Resume las actividades de la sesión: pruebas finales y preparación de la exposición.

### Actividad guiada (20 min):

- Pruebas finales: Los alumnos realizan las pruebas finales de flotabilidad y capacidad de carga de sus embarcaciones en el agua.
- Observe y documente los resultados, tomando nota de los ajustes de última hora necesarios antes de la exposición.

### Práctica independiente / Debate (10 min):

- Los alumnos preparan sus zonas de exposición para la exhibición. Cada alumno o grupo instala su embarcación junto con un cartel u hoja informativa (véase la plantilla más abajo) que describa su proceso de diseño, los materiales utilizados y las lecciones aprendidas.

### Evaluación:

- Evalúe los barcos en función de su funcionalidad (¿flotan?) y de la creatividad de los diseños.
- Evalúe la claridad, el contenido informativo y el atractivo visual de los expositores.

### Clausura (5 min):

- Repasar lo aprendido a través del proyecto sobre flotabilidad, diseño y sostenibilidad.



- Anuncia cualquier plan para la exposición, como invitar a otras clases, profesores o padres a ver los proyectos.

**Actividades de extensión:**

- Después de la exposición, los alumnos pueden reflexionar sobre todo el proyecto mediante un trabajo escrito o un debate en clase, centrándose en lo que les ha resultado más difícil y gratificante.
- Considere la posibilidad de realizar una excursión relacionada con la tecnología marítima o visitar un puerto deportivo local para ver embarcaciones reales y debatir las características de diseño con expertos.

## Ficha 5: Evaluación final y exposición

Esta plantilla está diseñada para ayudar a los estudiantes a presentar eficazmente su proyecto en la exposición.

### Secciones:

- **Título del proyecto:** Espacio para el título del proyecto.
- **Proceso de diseño:** Área para describir los pasos dados durante la fase de diseño, incluidos los bocetos iniciales y las revisiones.
- **Materiales utilizados:** Enumera los materiales utilizados en el proyecto, destacando las opciones sostenibles o innovadoras.
- **Lecciones aprendidas:** Reflexione sobre lo aprendido durante el proyecto, los retos afrontados y cómo se superaron.
- **Resultados finales:** Proporcione un resumen de los resultados de las pruebas y una imagen o boceto del diseño final de la embarcación.



# Encouraging Students To Enhance Their STEAM Skills In Order To Address Real-World SDG-Related Challenges

2023-1-PL01-KA220-SCH- 000156257



UNIVERSITY OF LATVIA



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.



Co-funded by the European Union

