

Título: BÓLIDOS POR EL AIRE

Nivel educativo: 2º de ESO del 1º ciclo de Secundaria.

Materia/s: interdisciplinar (Física y Química, Ed. Plástica, Visual y Audiovisual).

Temporalización: 4 sesiones en cualquier trimestre.



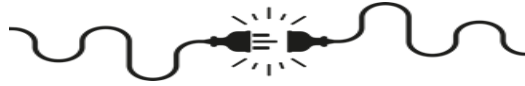
Descripción breve de la actividad

Estamos acostumbrados a ver objetos en movimiento a nuestro alrededor en aviones, barcos o cohetes. Con esta actividad queremos estudiar el movimiento de forma diferente; proponemos que el alumnado diseñe un vehículo con una serie de requisitos artísticos y cuyo funcionamiento se validará en una carrera.



Objetivos

1. Fomentar el conocimiento del método científico, el proceso de creación artística y su aplicación en un proyecto.
2. Comprobar o refutar las hipótesis formuladas, diseñando estrategias de indagación y búsqueda de evidencias para obtener conclusiones.
3. Empezar con la metodología adecuada proyectos sencillos aplicando contenidos de ciencia y arte.
4. Desarrollar habilidades de trabajo en equipo y cooperación entre el alumnado.



Competencias clave a desarrollar:

Competencia en comunicación lingüística (CCL): Presentar y expresar ideas, trabajar en grupo.

Competencia matemática y en ciencia, tecnología e ingeniería: Desarrollo del pensamiento científico y tecnológico (STEM).

Competencia digital (CD): Utilizar el razonamiento y el pensamiento computacional en esta actividad desenchufada.

Competencia personal, social y de aprender a aprender (CPSAA): Desarrollar habilidades de investigación, creación y autogestión propias del método científico y artístico.

Competencia en conciencia y expresión culturales (CEC): Comprender los modos de expresión en diferentes manifestaciones artísticas.



Pasos a seguir

1. **Comprensión: entender el desafío. Sesión 1.**

En primer lugar se presenta el reto:

Se quiere conseguir un "bólide con estilo" que gane una carrera a otros vehículos. La carrera se realizará desplazando la construcción por un hilo.

La construcción a realizar debe cumplir una serie de requisitos:

- Se tiene que desplazar por un hilo para recorrer la mayor distancia posible.
- El movimiento se tiene que deber a la tercera Ley de Newton, como por ejemplo, con un globo, pero se admitiría cualquier otro método.
- La apariencia del volumen debe basarse en el Neoplasticismo como estilo artístico de vanguardia (inicio siglo XX).



Trabajo previo:

- Repaso de conceptos físicos involucrados: leyes de Newton, tipos de fuerzas (peso, rozamiento), movimiento rectilíneo uniforme (mru) y movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (mrua).

Se puede organizar un sencillo taller práctico en el que algunos estudiantes soplan globos y los sueltan, observando cómo viajan en diferentes direcciones. En asamblea se reflexionan sobre cómo guiar y optimizar el movimiento.

- Exploración de estilos artísticos. Se puede utilizar esta infografía sobre el [Neoplasticismo](#) e identificar los elementos característicos (formas, colores, volúmenes, composición...) en la obra de autores como Theo Van Doesburg, Piet Mondrian o Gerrit T. Rietveld.

Habilidades de pensamiento computacional empleadas en esta sesión:

- Descomposición.** Análisis de variables: el alumnado tiene que analizar las variables que intervienen en el proceso como la forma y el peso de la construcción, los materiales a emplear, los elementos de resistencia, el estilo artístico, etc.
- Abstracción.** Formulación de la hipótesis: la construcción tiene que recorrer una determinada distancia en el menor tiempo posible, hay que descartar los elementos no necesarios para el diseño e identificar las formas y patrones esenciales del estilo artístico.

2. Generación y construcción. Sesión 2 y 3.

Como metodología se va a seguir el proceso de ingeniería de diseño (EDP, Engineering Design Process) que utiliza la NASA para guiar el proceso creativo en la resolución de problemas.

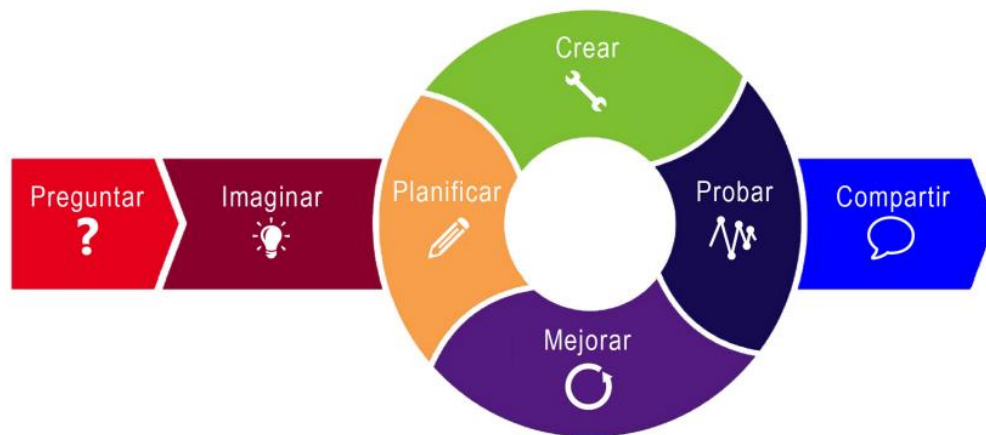


Figura 1. Fases del proceso de diseño de ingeniería. [Guía del educador: construir, lanzar, recuperar.](#)

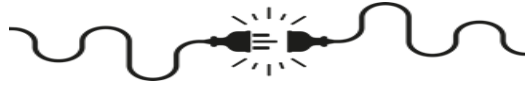


Los equipos de estudiantes pueden utilizar los pasos que se describen a continuación para resolver los retos de esta guía de actividades:

- a. **PREGUNTAR:** identificar el problema, los requisitos que deben cumplirse y las restricciones que deben tenerse en cuenta como que la estructura sea lo más ligera posible o que el espacio interior encierre el elemento que permita la propulsión.
- b. **IMAGINAR:** desarrollar una lluvia de ideas sobre soluciones e investigar lo que otros han hecho en el pasado u otra experiencia parecida (coches propulsados por globos de aire). Estas ideas previas pueden ser escritas o gráficas y deben reflejar la forma del prototipo y sus elementos artísticos. Se tendrá en cuenta los distintos procedimientos constructivos como planos seriados, estructuras de pared, volumétricas o lineales (ver [infografía](#) para pasar de 2 a 3 dimensiones).
- c. **PLANIFICAR:** seleccionar y esbozar un diseño que atienda a los requisitos planteados (planos seriados, estructuras de pared o formas volumétricas) realizando bocetos y croquis que ayuden a entender la idea elegida de forma, tanto en dos dimensiones (vistas) como en el espacio (representación isométrica).
- d. **CREAR:** construir un modelo o un prototipo. Los estudiantes se centrarán en la planificación de la construcción de su prototipo según el modelo constructivo elegido. Cada equipo construirá su “bólide” a partir de una cartulina Din A-4.
- e. **PROBAR:** evaluar las soluciones mediante pruebas y recopilación de datos. Los alumnos colocan globos y prueban la propulsión en los hilos, ajustando la dirección y distribución de peso para maximizar la eficiencia. También experimentan con diferentes formas de sujetar el globo para controlar la trayectoria.
- f. **MEJORAR:** ante los resultados obtenidos, perfeccionar el diseño refinando detalles técnicos y decorativos o resolviendo problemas estructurales como partes débiles o desbalanceadas. En grupo, se discute para mejorar el rendimiento.
- g. **COMPARTIR:** comunicar y debatir en grupo el proceso y las soluciones. Este momento se desarrollará en la siguiente sesión.

Habilidad de pensamiento computacional empleada en esta sesión:

- **Patrones.** Observar las tendencias en los datos (por ejemplo, cómo afecta el peso a la velocidad, los espacios huecos o la estructura elegida), detectar patrones estructurales como simetría o repetición de formas para dar estabilidad.
- **Algoritmos.** Diseñar un conjunto de pasos para optimizar el rendimiento de la estructura (base, soporte del globo, decoración...).
- **Abstracción.** Separar los aspectos funcionales (estabilidad, aerodinámica) de los decorativos para que trabajen en paralelo.



3. Competición y evaluación. Sesión 4.

Se completa el ciclo de la investigación científica con una presentación en público de su prototipo, de la hipótesis que probaron, de por qué se ha elegido estos materiales y esa construcción, y de los resultados obtenidos en relación a su predicción inicial.

Se realiza la competición en rondas, los equipos lanzan sus “bóldos” en los hilos y registran resultados (tiempo y distancia). Se permite realizar varias pasadas.

Para finalizar y en asamblea de clase se discute qué diseños fueron más exitosos y por qué, se relacionan los resultados con los principios físicos y estéticos, se valora cuáles han sido más atractivos o mejor han integrado los principios del Neoplasticismo...

Con los trabajos realizados se puede montar una exposición de los “bóldos”.

Habilidad de pensamiento computacional empleada en esta sesión:

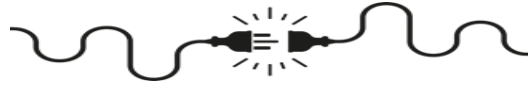
- *Abstracción.* Analizan los resultados de las carreras para identificar qué aspectos (peso, forma, trayectoria) fueron determinantes.
- *Patrones.* Reconocen patrones de éxito en los bóldos que recorrieron mayor distancia.
- *Pensamiento lógico.* Describen el proceso seguido paso a paso para alcanzar un diseño exitoso.



Sugerencias

Se tendrá en cuenta a la hora de la conformación de los grupos la diversidad del aula con la elaboración de grupos heterogéneos.

Los elementos que complican la propuesta serían el peso de la construcción que será uno de los elementos clave.



Se puede tener en cuenta la inclinación del “hilo” pudiendo hacer competiciones con un riel recto o con un riel con inclinación negativa, con diferentes ángulos.



Recursos

- **Personales:** docentes de las áreas involucradas.
- **Materiales:** globos, pajitas de plástico, cartulina, papel de diferentes tipos, tijeras, pegamento, pistola térmica, cinta de carrocero, hilo de pescar, regla, compás, cronómetro, etc.



Espacios: aula clase, laboratorio de física, taller de plástica.

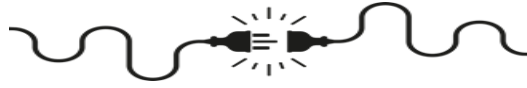
Tipo de actividad: en grupo.



¿Qué se va a trabajar?

Física y química:

- A. Las destrezas científicas básicas.
- Metodologías de la investigación científica: identificación y formulación de cuestiones, elaboración de hipótesis y comprobación experimental de las mismas.
El método científico y sus etapas.
 - Iniciación al trabajo experimental mediante la realización de proyectos de investigación sencillos y de forma guiada.
Proyectos sencillos de investigación.



D. La interacción.

- Predicción de movimientos sencillos a partir de los conceptos de la cinemática, formulando hipótesis comprobables sobre valores futuros de estas magnitudes a través de la interpretación de gráficas o el trabajo experimental.
 - Introducción a la Cinemática.
 - El movimiento. Sistemas de referencia..

Educación Plástica, Visual y Audiovisual:

- A. Patrimonio artístico y cultural. Apreciación estética y análisis.
- Los géneros artísticos y las manifestaciones culturales y artísticas (Neoplasticismo): análisis de sus aspectos formales y de su relación con el contexto histórico.
- C. Expresión artística y gráfico-plástica. Técnicas y procedimientos.
- Técnicas básicas de expresión gráfico-plástica en tres dimensiones. Su uso en el arte y sus características expresivas.
 - Factores y etapas del proceso creativo: elección de materiales y técnicas.
 - Sistemas de representación y sus aplicaciones.
 - Representación diédrica de las vistas de un volumen: alzado, planta y perfil.
 - Representación en perspectiva isométrica de volúmenes sencillos.

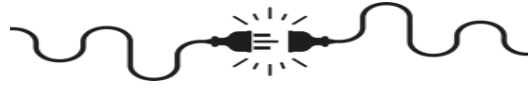
Recursos de apoyo



Infografía sobre procesos constructivos "[Formas tridimensionales](#)"

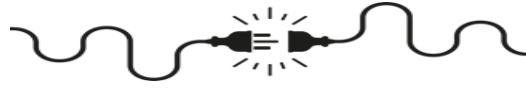
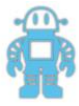
Infografía sobre géneros artísticos "[Neoplasticismo](#)"



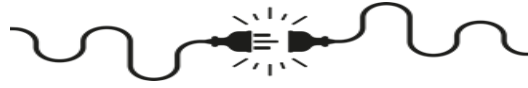


Evaluación

Criterios de Evaluación	4 Excelente	3 Satisfactorio	2 Mejorable	1 Insuficiente
1. Aplica el método científico durante el proyecto	Aplica el método científico de manera rigurosa y sistemática en todas las etapas del proyecto, demostrando un entendimiento profundo y crítico.	Aplica el método científico de manera adecuada en la mayoría de las etapas del proyecto, con algunas áreas que podrían mejorarse.	Aplica el método científico de manera inconsistente, con varias etapas del proyecto que carecen de rigor y sistematicidad.	No aplica el método científico de manera adecuada, mostrando una falta de comprensión y aplicación en la mayoría de las etapas del proyecto.
2. Aplica el proceso de creación artística en el proyecto.	Integra el proceso de creación artística de manera innovadora y creativa, demostrando originalidad y profundidad en el proyecto.	Aplica el proceso de creación artística de manera adecuada, con algunas ideas creativas pero sin llegar a ser innovadoras.	Aplica el proceso de creación artística de manera limitada, con poca creatividad y originalidad en el proyecto.	No aplica el proceso de creación artística de manera adecuada, mostrando una falta de creatividad y originalidad en el proyecto.
3. Diseña estrategias de indagación y búsqueda de evidencias para obtener conclusiones.	Diseña estrategias de indagación y búsqueda de evidencias de manera exhaustiva y efectiva, obteniendo conclusiones bien fundamentadas.	Diseña estrategias de indagación y búsqueda de evidencias adecuadas, obteniendo conclusiones razonables, pero con margen de mejora.	Diseña estrategias de indagación y búsqueda de evidencias de manera limitada, con conclusiones que carecen de suficiente fundamentación.	No diseña estrategias de indagación y búsqueda de evidencias de manera adecuada, obteniendo conclusiones débiles y poco fundamentadas.



<p>4. Emprende con la metodología adecuada proyectos sencillos aplicando contenidos científicos.</p>	<p>Emprende proyectos sencillos aplicando contenidos científicos de manera precisa y efectiva, demostrando un alto nivel de comprensión.</p>	<p>Emprende proyectos sencillos aplicando contenidos científicos de manera adecuada, con algunas áreas que podrían mejorarse.</p>	<p>Emprende proyectos sencillos aplicando contenidos científicos de manera inconsistente, con varias áreas que carecen de precisión.</p>	<p>No emprende proyectos sencillos aplicando contenidos científicos de manera adecuada, mostrando una falta de comprensión y aplicación.</p>
<p>5. Emprende con la metodología adecuada proyectos sencillos aplicando contenidos artísticos.</p>	<p>Emprende proyectos sencillos aplicando contenidos artísticos de manera creativa y efectiva, demostrando un alto nivel de originalidad.</p>	<p>Emprende proyectos sencillos aplicando contenidos artísticos de manera adecuada, con algunas ideas creativas pero sin llegar a ser innovadoras.</p>	<p>Emprende proyectos sencillos aplicando contenidos artísticos de manera limitada, con poca creatividad y originalidad.</p>	<p>No emprende proyectos sencillos aplicando contenidos artísticos de manera adecuada, mostrando una falta de creatividad y originalidad.</p>
<p>6. Desarrolla habilidades de trabajo en equipo y cooperación entre el alumnado.</p>	<p>Desarrolla habilidades de trabajo en equipo y cooperación de manera sobresaliente, fomentando un ambiente colaborativo y respetuoso.</p>	<p>Desarrolla habilidades de trabajo en equipo y cooperación de manera adecuada, con algunas áreas que podrían mejorarse.</p>	<p>Desarrolla habilidades de trabajo en equipo y cooperación de manera limitada, con varios aspectos que necesitan mejorar.</p>	<p>No desarrolla habilidades de trabajo en equipo y cooperación de manera adecuada, mostrando una falta de colaboración y respeto.</p>



Pensamiento computacional

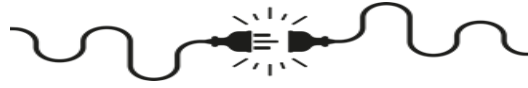
Lógica (predicción y análisis): utilizar el razonamiento para hacer predicciones, resolver problemas y tomar decisiones basadas en la información disponible.

Algoritmos (pasos y reglas): seguir una serie de pasos o instrucciones bien definidas para resolver un problema o completar una tarea.

Descomposición (dividir en partes): dividir un problema grande en partes más pequeñas y manejables, que son más fáciles de entender y resolver.

Patrones (detectar y usar similitudes): identificar similitudes o patrones en problemas o datos, lo que facilita encontrar soluciones más rápidas y eficientes.

Abstracción (eliminar detalles innecesarios): Simplificar un problema eliminando detalles que no son importantes, para enfocarse en lo que es relevante y esencial.



Más información

Como experiencia parecida que también utiliza el sistema de propulsión con globos ofrecemos los recursos de la NASA en estas direcciones web:

https://www.grc.nasa.gov/WWW/k-12/BGP/Ashlie/BalloonRocketCar_easy.html

https://www.grc.nasa.gov/www/k-12/TRC/Rockets/rocket_car.html

Códigos QR vinculados con los recursos de la actividad:

Infografía [Neoplasticismo](#)



Infografía [Formas tridimensionales](#)

