

Descripción general del proyecto y las actividades

Nº Proyecto: **42**

Título del Proyecto: **FUERZAS INVISIBLES**

Centro educativo solicitante: **Colegio St Mary's School**

Coordinador/a: **Antonio Moreno Vidal**

Temática a la que se acoge: **Temática libre**

🌀 Objetivos y justificación:

El presente proyecto tiene como finalidad acercar al público general, especialmente a niños y jóvenes, a conceptos fundamentales de la física, la química y la tecnología mediante experimentos sencillos, visuales y manipulativos relacionados con los fluidos. A través de cuatro actividades interactivas, los visitantes podrán explorar fenómenos como la presión, la densidad, la flotación, la tensión superficial y polaridad en un entorno seguro y participativo.

Este enfoque permite desarrollar la curiosidad científica, el pensamiento crítico y la capacidad de observación del alumnado y de los visitantes, al tiempo que promueve el trabajo en equipo, la comunicación de ideas y la aplicación de conocimientos a situaciones cotidianas.

El proyecto se ha diseñado teniendo en cuenta el tiempo disponible en el aula para su preparación, los recursos materiales accesibles y la posibilidad de que el propio alumnado de la ESO sea protagonista en la explicación y desarrollo de cada actividad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar demostraciones seguras y controladas con materiales cotidianos.
2. Explicar el comportamiento de los fluidos en distintas condiciones.
3. Comprender los principios de Pascal y Arquímedes.
4. Observar el fenómeno de la hidrofobia y algunas posibles aplicaciones prácticas.
5. Manipular sustancias no newtonianas y reflexionar sobre sus propiedades.
6. Identificar diferencias de densidades entre fluidos y .
7. Establecer un canal de comunicación efectivo entre alumnado y visitantes.

🌀 Breve descripción del desarrollo metodológico:

El proyecto está organizado en torno a cuatro actividades fijas que ocuparán un mismo stand durante toda la feria. Cada actividad ha sido seleccionada por su atractivo visual, su facilidad de montaje y su potencial pedagógico.

El alumnado de 1º a 4º de ESO, organizado por turnos, será el encargado de presentar, dinamizar y mantener los experimentos, con apoyo del profesorado coordinador. Cada actividad cuenta con una ficha de procedimiento, materiales y guía de explicación.

Durante el curso se trabajará con el alumnado, de manera interdisciplinar en las asignaturas de ciencias, para que puedan desarrollar los conocimientos y elementos necesarios para llevar a cabo nuestra exposición en la feria.

Todas las actividades están diseñadas para que el público pueda participar activamente, tocar, manipular o experimentar de forma guiada, y adaptadas a distintos niveles de edad.

Relación de actividades

∞ Actividad 1. EL ESCUDO ANTI AGUA

✧ Interrogante que plantea.

¿Existen materiales que no “se mojan”?

✧ Descripción de la actividad.

Esta experiencia científica explora la frontera invisible entre el agua y las sustancias no polares. Mediante un experimento de superficie, los participantes observarán cómo la tensión superficial del agua actúa como una malla elástica que sostiene una capa de canela en polvo. Debido a la naturaleza hidrofóbica de la canela, sus partículas repelen las moléculas de agua, creando una cámara de aire protectora alrededor de cualquier objeto que atraviese la superficie.

A nivel molecular, la actividad demuestra la polaridad: mientras el agua busca unirse fuertemente consigo misma mediante puentes de hidrógeno, la canela carece de carga eléctrica para interactuar con ella. El resultado es un "guante seco" instantáneo que permite sumergir un dedo sin que una sola gota de agua toque la piel. Esta propiedad puede resultar práctica para materiales capaces de atrapar fluidos mezclados con agua, como vertidos de petróleo.

✧ Interacción con el visitante.

Disrupción Cognitiva: Se reta al visitante a sumergir su dedo en agua sin mojarse. El contraste entre su expectativa (mojarse) y la realidad (salir seco) genera una apertura al aprendizaje mediante el asombro.

Experimentación y Observación: Mientras el visitante interactúa con el fluido, se explica la tensión superficial como una "malla elástica" de puentes de hidrógeno y la hidrofobia de la canela como una fuerza de repulsión molecular que impide el contacto directo.

Transferencia Tecnológica: Se concluye vinculando el fenómeno observado con aplicaciones reales de la nanotecnología, como el desarrollo de materiales autolimpiantes o la gestión de vertidos de petróleo (separación de fases), dotando al experimento de relevancia científica y social.

☼ **Material necesario.**

- Canela
- Vasos de plástico
- Pecera redonda pequeña
- Arenas hidrofóbicas
- Material de limpieza

☼ **Consideraciones especiales.**

Preguntar a los visitantes si son alérgicos a la canela. Supervisión por parte del profesorado

☼ **Duración.**

5 a 10 minutos

∞ Actividad 2. FLUIDOS NO NEWTONIANOS

✧ Interrogante que plantea.

¿Puede algo ser sólido y líquido al mismo tiempo?

✧ Descripción de la actividad.

En esta experiencia, titulada presentamos una mezcla de agua y almidón de maíz (maicena) que desafía las leyes de la viscosidad de Newton. A diferencia de los líquidos comunes, cuya fluidez solo cambia con la temperatura, este material es un fluido no-newtoniano de tipo dilatante.

Su característica principal es que su viscosidad aumenta con el esfuerzo cortante (la fuerza aplicada). Al manipularlo con energía, las partículas de almidón se entrelazan y bloquean, comportándose como un sólido granular. Sin embargo, al cesar la presión, el agua vuelve a lubricar las partículas, permitiendo que el material fluya nuevamente como un líquido denso.

Aunque parezca un juego, esta propiedad física es la base de tecnologías de vanguardia, como el desarrollo de chalecos antibalas que se vuelven instantáneamente rígidos y ultra-resistentes al recibir el impacto de una bala o una punzada. O también badenes en los que si el coche pasa despacio (poca fuerza), el fluido se deforma y no hay impacto, pero si pasa rápido (mucha fuerza), el fluido se endurece y actúa como un reductor de velocidad rígido.

✧ Interacción con el visitante.

Demostración de la Dualidad: Se invita al visitante a introducir la mano suavemente en la mezcla (fase líquida) y luego se le pide que intente dar un puñetazo rápido a la superficie o que trate de "arrancar" un pedazo de masa. La resistencia inmediata del material sirve como evidencia empírica del cambio de estado.

Modelado Mecánico: Se anima al visitante a moldear una bola rápidamente entre sus manos. Mientras aplique presión constante, la bola mantendrá su forma sólida; en cuanto abra la mano, observará la licuefacción del material, demostrando el concepto de "relajación de tensiones".

Conexión Científica: El divulgador explica que no estamos ante un cambio químico, sino ante un fenómeno físico de empaquetamiento de partículas. Se utiliza esta experiencia sensorial para introducir el concepto de viscosidad variable y su importancia en la industria aeroespacial y de defensa.

☼ **Material necesario.**

- Maicena
- Agua
- Recipientes grandes
- Mezclador
- Guantes
- Material de limpieza

☼ **Consideraciones especiales.**

No tirar esta mezcla por el fregadero. Debe desecharse siempre en el contenedor de basura orgánica.

☼ **Duración.**

5 a 10 minutos

∞ Actividad 3. GRÚA HIDRÁULICA

✧ Interrogante que plantea.

¿Se puede mover una estructura con agua?

✧ Descripción de la actividad.

El proyecto consiste en una estación de transferencia de carga mediante una grúa hidráulica de 4 grados de libertad (giro, elevación, extensión y aprehensión). El sistema utiliza un circuito cerrado de jeringas conectadas por tubos flexibles, empleando agua como fluido incompresible para transmitir presión.

Científicamente, el proyecto se fundamenta en el Principio de Pascal, que establece que la presión ejercida sobre un fluido poco compresible y en equilibrio dentro de un recipiente de paredes indeformables se transmite con igual intensidad en todas las direcciones y en todos los puntos del fluido. Se explicaría también que si se usaran jeringas de diferentes diámetros, veríamos que una pequeña fuerza aplicada en el émbolo de entrada se traduce en una fuerza significativamente mayor en el actuador de salida, permitiendo manipular objetos pesados con un esfuerzo mínimo.

La tecnología que mueve esta maqueta es la misma que sostiene nuestra civilización moderna, usada por maquinaria de construcción (excavadoras, grúas...), sistemas de frenado o elevadores, entre muchos otros ejemplos

✧ Interacción con el visitante.

Entrenamiento de operador: Se invita al visitante a tomar los controles (la batería de jeringas de mando). Se le explica que cada jeringa corresponde a un eje de movimiento, funcionando como una extensión de sus propios músculos a través del agua.

Misión de transferencia: El reto consiste en realizar el ciclo completo: girar la grúa, descender el brazo, accionar la pinza para sujetar la lata y trasladarla a un punto de descarga. Esto permite al visitante experimentar el tacto hidráulico y la respuesta inmediata del fluido.

Análisis crítico: Durante la maniobra, el divulgador señala cómo el aire (si hay burbujas) haría que el movimiento fuera "esponjoso" y menos preciso, reforzando la importancia de usar líquidos (fluidos incompresibles) frente a gases (fluidos compresibles) para trabajos de alta carga. Podría tenerse otra grúa con aire en vez de agua para hacer la comparación

⚙ **Material necesario.**

- Maqueta de brazo hidráulico
 - Agua coloreada (opcional)
 - Lata vacía
- El brazo hidráulico vendrá ya montado

⚙ **Consideraciones especiales.**

Ninguna

⚙ **Duración.**

5 a 10 minutos

∞ **Actividad 4. ¿FLOTA O SE HUNDE?**

✧ **Interrogante que plantea.**

¿Por qué unos objetos flotan y otros se hunden?

✧ **Descripción de la actividad.**

Este proyecto demuestra el principio de funcionamiento de los tanques de lastre de un submarino real. Mediante una botella lastrada que contiene un globo en su interior, los alumnos manipulan el volumen de aire desplazado sin variar la masa total de la estructura de forma significativa.

Científicamente, se basa en el Principio de Arquímedes: "Todo cuerpo sumergido en un fluido experimenta un empuje vertical y hacia arriba igual al peso del fluido desalojado". Al accionar la jeringuilla e inflar el globo, el aire (menos denso) desplaza al agua dentro de la botella, aumentando el volumen de fluido desalojado por el sistema. Esto incrementa la fuerza de empuje, superando al peso del submarino y provocando su emersión. Al desinflarlo, el volumen disminuye, el empuje se reduce y la gravedad hace que el submarino se sumerja.

Este principio es el que siguen submarinos en la vida real, que utilizan tanques de agua para hundirse y luego soplan aire comprimido para salir a flote. También los peces usan este principio a través de un órgano llamado vejiga natatoria.

✧ **Interacción con el visitante.**

Maniobra de Inmersión: Se entrega la jeringuilla al visitante. Se le pide que observe el submarino en el fondo de la pecera y que "inyecte" aire lentamente. Verá cómo, al inflarse el globo, el objeto parece cobrar vida y asciende.

Control de Flotabilidad Neutra: El reto avanzado para el visitante es intentar dejar el submarino "estacionario" en la mitad de la columna de agua, ni arriba ni abajo. Esto demuestra el equilibrio hidrostático, donde el empuje y el peso son exactamente iguales.

Lección de Densidad: El divulgador explica que no estamos cambiando cuánto pesa la botella (la masa es casi igual), sino cuánto espacio ocupa bajo el agua. Se utiliza el concepto de densidad media para explicar que el submarino "engaña" al agua haciéndose más voluminoso gracias al aire.

✧ **Material necesario.**

- Recipiente grande transparente
- Agua
- Botella de plástico
- Globos
- Jeringuilla

✨ **Consideraciones especiales.**

Ninguna

✨ **Duración.**

5 a 10 minutos