Descripción general del proyecto y las actividades

N° Proyecto: **116**

Título del Proyecto: **La tensión superficial no entraba en el examen.**

Centro educativo solicitante: **IES Isbilya**

Coordinador/a: **María De Los Reyes De La Vega Sánchez**

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

Objetivos y justificación:

La tensión superficial es un fenómeno con el que los alumnos se encuentran continuamente en la vida real pero que no se explica en el temario de Física. Y esto sorprende, ya que es un fenómeno sencillo de explicar y cuyo conocimiento permite entender muchos fenómenos que nos rodean. Trataremos de presentar el concepto de una manera rigurosa, pero y también sencilla y atractiva, apoyándonos en los experimentos y en dibujos explicativos.

Breve descripción del desarrollo metodológico:

Presentaremos el experimento, permitiendo, en la medida de lo posible, que sea el propio espectador el que lo realice. Le haremos algunas preguntas relativas a lo que está viendo, para que sea él mismo quien comience a entender lo que ve y se haga preguntas que sigan el método científico. Finalmente, con ayuda de imágenes explicativas, expondremos el fundamento teórico del experimento presentado.

Relación de actividades

∞ **Actividad 1.** Bolitas que se pegan y bolitas que no.

⁘ Interrogante que plantea.

¿Por qué se pegan unas bolitas? ¿Por qué se repelen otras? ¿Qué fuerzas actúan? ¿Interviene algún tipo de pegamento?

⁘ Descripción de la actividad.

Tenemos unas bolitas de corcho y unas bolitas hechas de cera. Las ponemos en agua. Todas ellas flotan. Observamos que las bolitas de corcho se pegan entre sí, pero experimentan fuerzas de repulsión cuando se acercan las de cera.

En esta práctica observaremos lo que se puede calificar como "autoensamblaje", esto es, la agregación espontánea de partículas en una estructura ordenada sin necesidad de ayuda externa. Las fuerzas que gobiernan estos fenómenos suelen ser débiles, no covalentes. El ensamblaje espontáneo se da con frecuencia en estructuras biológicas, por ejemplo, en la formación del colágeno. Y también ocurre entre unidades macroscópicas, visibles directamente. Las fuerzas que intervienen en la unión de partículas macroscópicas son de origen capilar, originadas por interacciones entre los objetos y los meniscos creados con el disolvente. Si el líquido es atraído hacia la superficie del objeto, el menisco se curvará hacia arriba. Si es repelido, se curvará hacia abajo. Entre dos objetos que originan el mismo tipo de menisco surgen fuerzas atractivas. En el caso contrario se repelen.

⁘ Interacción con el visitante.

Tenemos un cristalizador con agua. Depositamos en él dos bolitas de cera y dos bolitas de corcho o de ping-pong. Cada pajita tiene un tamaño de unos 5 cm. Observamos cómo, sin necesidad de hacer nada, las bolas del mismo material comienzan a pegarse. ¿Por qué crees que se pegan? ¿Interviene algún tipo de carga eléctrica? ¿Serán muy grandes esas fuerzas? Le pedimos al espectador que pruebe a tirar de una de ellas. Comprobará que, si lo hace con cuidado, las demás siguen a la primera sin despegarse. ¿Qué pasa si agito el agua? ¿Volverán a pegarse? ¿Y si añado jabón? A continuación, le mostramos al visitante un esquema donde aparecen dibujados los dos tipos de meniscos que se forman cuando depositamos un objeto en agua y los tipos de interacciones que pueden establecerse entre las variantes de meniscos.

Material necesario.

Cristalizador, esferas de cera, de plástico y de corcho.

Consideraciones especiales.

Nada que señalar.

Duración.

10 minutos.

∞ **Actividad 2.** Esferas inmiscibles

⁘ Interrogante que plantea.

¿Por qué se forman esferas? ¿Por qué se empaquetan de esa manera?

⁘ Descripción de la actividad.

Tenemos un recipiente con agua. Le añadimos aceite, se forman dos capas. A continuación, vertimos con cuentagotas una mezcla de agua y tinta. Observamos que se quedan retenidas en la superficie de aceite y mantienen una forma esférica. Conforme aumentamos el número de gotas, observamos que van estructurándose según una geometría hexagonal compacta.

⁘ Interacción con el visitante.

Tenemos el recipiente con las dos capas: el aceite y el agua. Le pedimos que él mismo añada las gotas de tinta con cuentagotas. ¿Por qué se forma una gota y no se deshace? ¿Por qué se queda en la parte del aceite? ¿Por qué adopta ese tipo de empaquetamiento? ¿Qué pasaría si introdujéramos el cuentagotas en la zona del agua?

⁘ Material necesario.

Aceite, agua, cristalizador, tinta.

⁘ Consideraciones especiales.

Nada relevante.

⁘ Duración.

10 minutos.

∞ **Actividad 3.** El efecto Marangoni

⁘ Interrogante que plantea.

¿Por qué se forman una multitud de microgotas a partir de una gota madre?

⁘ Descripción de la actividad.

Tenemos un cristalizador con agua. Dejamos caer en el centro una gota de alcohol isopropílico con colorante alimentario. Inmediatamente observamos cómo la gota inicial comienza a descomponerse en gotas pequeñas que van separándose formando coronas circulares concéntricas. Al final la gota grande inicial desaparece por completo, sólo quedan las gotas pequeñas.

⁘ Interacción con el visitante.

Dejamos que sea el propio visitante quien deposite la gota inicial. Una vez que comienzan a formarse las microgotas, le explicamos que se debe a la evaporación del alcohol, que hace que la tensión superficial vaya variando. ¿Por qué usamos alcohol? ¿Qué ocurriría si usáramos acetona? ¿Qué líquidos conoce con bajo punto de ebullición? ¿Probamos con ellos?

⁘ Material necesario.

Cristalizador, alcohol isopropílico, agua y colorante alimentario.

⁘ Consideraciones especiales.

Nada relevante

⁘ Duración.

10 minutos

∞ **Actividad 4.** La capilaridad.

⁘ Interrogante que plantea.

¿Cómo sube el agua desde las raíces de una planta hasta la copa?

⁘ Descripción de la actividad.

Cogemos dos placas portaobjetos, con un clavo en el interior y agarradas con una goma elástica. Las ponemos de canto sobre un recipiente con colorante y observamos cómo sube el líquido. Probamos variando el grado de separación entre las placas: a mayor separación, menor velocidad de subida del agua.

⁘ Interacción con el visitante.

Le mostramos el experimento, hablamos brevemente sobre la importancia de la capilaridad en la nutrición de las plantas y le preguntamos si piensa que el grosor se la separación influirá sobre la velocidad de subida. ¿Será igual si probamos con otros líquidos? ¿Acetona, alcohol, aceite?

⁘ Material necesario.

Placas portaobjetos, clavo, gomilla, agua coloreada.

⁘ Consideraciones especiales.

Nada relevante

⁘ Duración.

10 minutos.