

## Cables en el Agua

### Investigación de la Tensión Superficial con Alambre Revestido



#### Materiales Necesarios

- o Bandeja, sartén o tazón poco profundo
- o Alambre recubierto de plástico o caucho de 9 a 14 pulgadas de largo y aproximadamente tan grueso (incluido el revestimiento) como un alfiler
- o Tenedor
- o Toallas
- o Cronómetro o equivalente
- o Agua
- o Lápiz / bolígrafo
- o Papel de escribir

#### Nivel Escolar

3-5  
6-8

#### Temas/Habilidades

Ciencia; Tensión superficial; Fuerzas; Moléculas; Propiedades de la materia

#### Estándares de Aprendizaje

NGSS: [La Estructura y propiedades de la materia](#); [Fuerzas y movimiento](#)

#### Duración

20 - 45 minutos

#### Tiempo de Preparación

10 - 20 minutos

Investigarás una de las propiedades especiales del agua: la tensión superficial. El alambre de cobre revestido tiene una densidad mayor que el agua y normalmente se hunde, pero ¡doblar un alambre en formas elegantes puede hacer que el alambre flote o se deslice sobre el agua como un insecto zancudo!

#### El Desafío de la Actividad

Forma un alambre revestido delgado en una forma que puede flotar sobre el agua durante el tiempo más largo sin romper la tensión superficial del agua y hundirse.

#### Preparación

1. Revisa la lista de Materiales necesarios y reúna los elementos necesarios.
2. Busca un espacio de trabajo adecuado que pueda mojarse.
3. El cable de cobre revestido es un alambre rodeado de aislamiento de plástico o goma. Los extremos del alambre no están recubiertos. Puedes tomar cables de artículos eléctricos o electrónicos que no funcionan, o que están descartados o no utilizados. Si tu alambre es parte de un cable de cinta plana o un paquete de cables similar, separa los alambres recubiertos para usar los hilos aislados individuales.
4. Corta los cables en longitudes de 9 a 14 pulgadas.
5. Llena la bandeja / sartén o recipiente poco profundo con agua. Ten toallas de papel o trapos absorbentes cerca para limpiar cualquier derrame.
6. Dibuja una tabla de datos como la que se muestra en la página siguiente.

#### Que Hacer

1. Crea varias formas planas diferentes utilizando los hilos de alambre revestido.
2. Elige una de las formas de alambre y dibújala en la tabla de datos.
3. Pon el alambre moldeado haciendo equilibrio sobre los dientes de un tenedor.
4. Baja el alambre y el tenedor muy lentamente sobre la superficie del agua y sumerge el tenedor. Mantén la forma del alambre lo más horizontal posible.
5. Extrae lentamente el tenedor de debajo de la forma del alambre.
6. Si la forma del alambre “flota”, inicia el cronómetro para medir el tiempo que tarda en hundirse.
7. Si la forma del alambre se hunde inmediatamente, sécala completamente antes de intentar otra. Prueba cada forma de 2 a 5 veces.
8. Repite para cada forma de alambre, una a la vez, tomando nota de tus observaciones.

**Nota:** El cable parece flotar, pero en realidad descansa sobre la película formada por la tensión superficial. La flotación, en cambio, se debe a la flotabilidad, no a la tensión superficial.

### Observaciones

- Haz un dibujo de cada forma de alambre que pruebas.
- Mide y registra el tiempo de reposo (o "flotación") de cada forma.
- Registra el número de intentos necesarios para "flotar" cada forma.
- Utiliza tus datos para identificar la forma del cable que flotó por más tiempo.

### Extensiones

- Investiga la diferencia entre los objetos que realmente flotan, es decir, que utilizan la flotabilidad, y los que parecen flotar utilizando la tensión superficial.
- Intenta hacer que las formas de alambre "floten" usando líquidos diferentes (como el alcohol de frotar) para ver cómo la tensión superficial de esos líquidos se compara con la del agua. Cuanto mayor sea la tensión superficial, más tiempo descansará el objeto sobre el líquido.
- Intenta mezclar un poco de jabón para platos en el agua y repite el experimento, observando cualquier resultado diferente.
- Investiga guárridos, insectos que utilizan la tensión superficial para "caminar sobre el agua".
- Haz "flotar" varias formas de alambre en la misma agua y observa y graba su movimiento con el tiempo.
- Haz y prueba formas 3D. ¿Se puede flotar una forma que tiene una alta relación entre la altura y el área de la parte inferior?

### La Ciencia detrás de la Actividad

Las moléculas de agua son atraídas por otras moléculas de agua; esta atracción se llama fuerza cohesiva y es responsable del fenómeno conocido como tensión superficial. Las moléculas de agua en la superficie no tienen moléculas de agua encima de ellas y por lo tanto se pegan más fuertemente a las moléculas de agua adyacentes. Así forman una "piel" o película en la superficie. (Se puede ver esta "piel" al observar la forma esférica de una pequeña gota de agua). Los objetos que ejercen una fuerza lo suficientemente pequeña no romperán esta película y descansarán sobre ella en la superficie del agua.

La tensión superficial se mide en fuerza por unidad de longitud. En el **Sistema Internacional de Unidades (SI)**, la unidad de fuerza es el **Newton (N)** o la **dina**. (Un Newton es 100,000 dinas.) La unidad SI de longitud es el metro (m). En el sistema inglés, la fuerza se especifica en libras (lb) y la longitud se puede especificar en pies (ft).

La tensión superficial del agua en unidades SI es 72,8 milinewtons (mN) / metro o 72,8 dinas / centímetro (cm). En unidades inglesas esto es .005 libras (lb) / pie (ft). El agua tiene una tensión superficial más alta que la de muchos otros líquidos. Por ejemplo, el alcohol etílico (tensión superficial = 22,3 dinas / cm) tiene una "piel más fina" que el agua. Con el tiempo suficiente, varias formas de cables que flotan en el agua eventualmente chocarán entre sí y parecerán que se pegan. Este movimiento se debe a las leves depresiones en la superficie causadas por las masas de alambre, como dos bolas de boliche en la superficie de un trampolín; las formas de alambre se deslizan cuesta abajo una hacia la otra.

### Tabla de datos: Investigación de tensión superficial (Agregue más filas según sea necesario)

Dibujos de formas de alambre	Tiempo de flotación (segundos)	Numero de intentos de flotación
Forma 1		
Forma 2		
Forma 3		