

# LAS INMORTALES II

mujeres que cambian el mundo

---

## FICHA DE EXPERIMENTO

---

ceo —  
aberto



FECYT  
CONSEJO ESPAÑOL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

## TELÉFONO CASERO

Un experimento sencillo y sorprendente, vamos a transmitir sonido a través de un cordel, para explorar el comportamiento de las ondas sonoras.

## MATERIALES

- 2 vasos de plástico o cartón
- 1 hilo o cordel fino (aproximadamente 2 metros)
- Tijeras
- Un lápiz o punzón para hacer agujeros



## PROCEDIMIENTO

1. Haz un pequeño agujero en la base de cada vaso.
2. Pasa el cordel por los agujeros y haz un nudo por dentro para que no se salga.
3. Tensa el hilo entre los dos vasos.
4. Una persona habla dentro de un vaso mientras la otra escucha en el otro.

## ¿QUÉ PASA?

El sonido de tu voz hace vibrar el fondo del vaso, estas vibraciones viajan por el hilo tenso hasta el otro vaso, donde se convierten nuevamente en sonido. ¡Así funciona este teléfono sin electricidad!

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

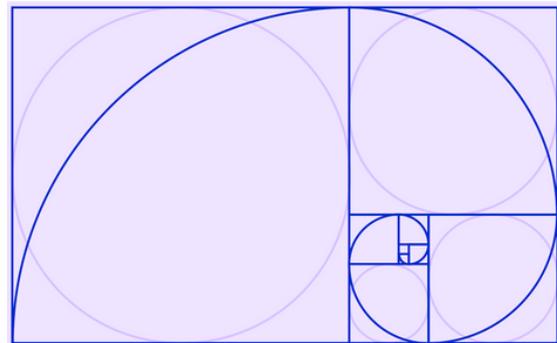
- ¿Qué pasa si el hilo está flojo?
- ¿Funciona mejor con hilo de lana, hilo de pescar o hilo de algodón?
- ¿Hasta qué distancia funciona?
- ¿Se escucha igual si hay una curva en el hilo?

# ¿TIENES PROPORCIÓN ÁUREA?

Las matemáticas están muy conectadas con la naturaleza, en este reto, vas a calcular una aproximación al número áureo, midiendo nuestro cuerpo.

## MATERIALES

- Una cinta métrica o regla larga
- Papel y lápiz para anotar
- Una calculadora (opcional)



## PROCEDIMIENTO

1. Mide tu estatura total (desde los pies hasta la parte superior de la cabeza).
2. Mide la distancia desde tu ombligo hasta el suelo.
3. Divide la estatura total entre la distancia del ombligo al suelo.
4. Anota el resultado y compáralo con el número 1.618 (la proporción áurea).

## ¿QUÉ PASA?

La proporción áurea, también conocida como número áureo o divina proporción, aparece en la naturaleza, el arte y el cuerpo humano. Muchas personas tienen proporciones cercanas a este número. ¡Es una curiosa coincidencia que nos conecta con las matemáticas!

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

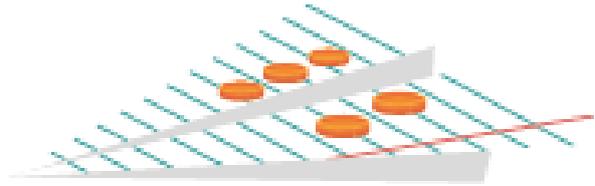
- ¿Tu proporción se acerca al número áureo?
- ¿Qué pasa si haces este experimento con personas de distintas edades o alturas?
- ¿Puedes encontrar otras proporciones áureas en tu cuerpo, como entre el antebrazo y la mano?

# AVIÓN DE PAPEL CON CARGA

Un reto que combina aeronáutica y física. ¿Eres capaz de hacer un avión que traslade tres monedas de cinco céntimos un mínimo de cinco metros? Una pista. Distribuir bien el peso es fundamental.

## MATERIALES

- Un folio (hoja de papel tamaño A4)
- Monedas de 5 céntimos (mínimo 3)
- Cinta adhesiva
- Una regla o cinta métrica



## PROCEDIMIENTO

1. Construye un avión de papel usando el folio. Puedes usar el diseño clásico o inventar uno propio.
2. Pega al menos 3 monedas de 5 céntimos al avión. Prueba diferentes ubicaciones: en la punta, en las alas, o cerca del centro.
3. Lanza el avión desde una misma línea de salida y mide la distancia recorrida.
4. Ajusta el diseño del avión y la colocación del peso hasta lograr que vuele al menos 5 metros.
5. Si lo consigues, ¡intenta cargar más monedas y repetir el reto!

## ¿QUÉ PASA?

El vuelo del avión depende del equilibrio entre peso, fuerza y aerodinámica. Al agregar monedas, estás cambiando el centro de gravedad del avión. La clave está en encontrar la mejor ubicación del peso y el diseño de alas para mantenerlo en el aire sin que caiga antes de llegar a los 5 metros.

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿Cuál es el número máximo de monedas que tu avión puede llevar volando más de 5 metros?
- ¿Dónde es mejor colocar el peso: en la punta, alas o centro?
- ¿Qué tipo de doblez mejora la estabilidad del avión con peso?
- ¿Cómo influye el tipo de papel en el vuelo?

## ¿PUEDES COORDINAR TU CUERPO?

Todo lo que hacemos y sentimos están controlado por nuestro cerebro. Vamos a ponerlo a prueba con un experimento muy sencillo y muy divertido. ¿Preparad@?

## MATERIALES

- Solo necesitas tu cuerpo
- Espacio para moverte sin obstáculos
- Un compañero o espejo (opcional) para observarte mejor

## PROCEDIMIENTO

1. Colócate de pie, con espacio a tu alrededor.
2. Levanta el brazo derecho y comienza a hacer círculos en el aire hacia adelante.
3. Ahora, levanta la pierna derecha y trata de hacer círculos hacia atrás al mismo tiempo.
4. Intenta mantener ambos movimientos coordinados durante al menos 10 segundos.
5. Repite con el lado izquierdo del cuerpo.

## ¿QUÉ PASA?

Este reto pone a prueba tu coordinación motora y la conexión entre ambos hemisferios cerebrales. Normalmente, estamos más acostumbrados a mover en conjunto lados opuestos del cuerpo (brazo derecho y pierna izquierda), así que este ejercicio engaña un poco al cerebro y ¡puede parecer más difícil de lo que suena.

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿Te resulta más fácil con un lado que con el otro?
- ¿Qué pasa si practicas todos los días durante una semana?
- ¿Funciona mejor con música o con los ojos cerrados?
- ¿Puedes hacerlo al ritmo de otra persona?

## FLAUTA DE PAJITA: DO, RE, MI

Los humanos necesitamos música. Tu reto es construir flautas utilizando pajitas. ¿Serás capaz?

### MATERIALES

- 3 pajitas (de plástico o papel)
- Tijeras
- Una regla o cinta métrica
- Opcional: rotuladores para decorar.



### PROCEDIMIENTO

1. Toma la primera pajita y córtala a 14 cm: esta será la nota Do.
2. Corta la segunda a 12,5 cm: esta será Re.
3. Corta la tercera a 11 cm: esta será Mi.
4. Aplasta ligeramente uno de los extremos de cada pajita y corta forma de punta (como un pico).
5. Sopla por el extremo con forma de pico. Cada pajita debe producir un sonido diferente.
6. Prueba a soplar con fuerza y luego más suavemente para notar las diferencias.

### ¿QUÉ PASA?

Al soplar por la pajita, el aire vibra dentro del tubo y produce un sonido. La longitud del tubo determina la altura de la nota: mientras más corta la pajita, más agudo el sonido. ¡Así puedes crear música con ciencia!

### ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

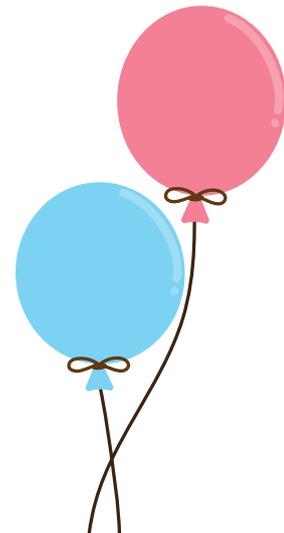
- ¿Qué pasa si cortas una pajita más larga o más corta?
- ¿Puedes crear más notas musicales?
- ¿Qué diferencia hay si usas pajitas más gruesas o más delgadas?
- ¿Puedes tocar una melodía completa?

## CHOQUE DE GLOBOS CON AIRE

Nos cuesta entender el comportamiento del aire porque es invisible. Tu reto es hacer que dos globos se junten...sin tocarlos. Una pista. Tienes que “mover” el aire que los separa.

### MATERIALES

- 2 globos inflados del mismo tamaño
- 2 trozos de hilo o cuerda
- Cinta adhesiva
- Una superficie para colgarlos (una mesa, palo o borde de una silla)
- Tu aliento (o un secador de pelo en modo frío)



### PROCEDIMIENTO

1. Infla dos globos del mismo tamaño y átales un hilo a cada uno.
2. Cuelga los globos del borde de una mesa o silla, dejando que queden colgando uno al lado del otro, separados por unos 10–15 cm.
3. Ahora sopla entre ellos, no directamente a los globos.
4. Observa lo que ocurre: los globos deben moverse y ¡acercarse entre sí hasta chocar!

### ¿QUÉ PASA?

Aunque parezca extraño, al soplar entre los globos estás creando una zona de menor presión entre ellos. La presión del aire alrededor de los globos es entonces mayor y los empuja hacia el centro, ¡haciendo que se choquen! Este fenómeno se llama efecto Bernoulli.

### ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿Qué pasa si soplas más fuerte o más suave?
- ¿Funciona si los globos tienen distintos tamaños?
- ¿Qué sucede si están más separados?

# ESCRIBIMOS EN CÓDIGO MASÓN

Nos encantan los secretos, y desde siempre hemos buscado la forma de mandar codificados. Ese campo de conocimiento se llama criptografía. A continuación, te vas a enfrentar al cifrado masón. ¿Preparad@?

## MATERIALES

- Papel y lápiz o bolígrafo
- Tabla del código masón (abajo incluida)
- Imaginación para escribir mensajes secretos

A	B	C	J	K	L
D	E	F	M	N	O
G	H	I	P	Q	R

## PROCEDIMIENTO

1. Observa la tabla del código masón. Cada letra del alfabeto se representa con un símbolo basado en una rejilla.
2. Usa la tabla para escribir la palabra INMORTALES en código masón.
3. Dibuja los símbolos en tu hoja..

	S		W
T		U	X
	V		Y
			Z

## ¿QUÉ PASA?

El código masón es una forma de escritura cifrada que se basa en la posición de las letras en un conjunto de rejillas. Cada letra tiene un símbolo asociado, y eso permite enviar mensajes secretos. ¡Es un ejercicio ideal para desarrollar lógica y creatividad!

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿Puedes escribir frases completas con este código?
- ¿Puedes crear tu propio código secreto?
- ¿Sabías que en la historia se usaron muchos códigos para proteger mensajes importantes?

## ¿A QUÉ SABE?

Los sabores se notan sobre todo por el olfato, no por la lengua. Tu reto es saber que estás comiendo con la nariz tapada. Parece fácil pero no lo es.

## MATERIALES

- Azúcar
- Canela molida
- Un recipiente pequeño para mezclar
- Una cuchara
- Una pinza para la nariz (opcional)



## PROCEDIMIENTO

1. Mezcla una cucharadita de azúcar con una pizca de canela en un recipiente.
2. Tápate la nariz con una pinza o con los dedos.
3. Prueba una pequeña cantidad de la mezcla sin destaparte la nariz.
4. Intenta adivinar qué estás probando.
5. Destápate la nariz mientras aún tienes la mezcla en la boca... ¿notas alguna diferencia?

## ¿QUÉ PASA?

Cuando te tapas la nariz, bloqueas el sentido del olfato, que trabaja junto con el gusto para que podamos identificar sabores. Sin el olfato, es muy difícil distinguir sabores complejos, y muchas cosas solo “saben” a dulce, salado, ácido o amargo. ¡Es una demostración sorprendente de cómo trabajan juntos nuestros sentidos!

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿Puedes distinguir otras mezclas con la nariz tapada?
- ¿Qué sabores te resultan más fáciles o difíciles de identificar sin oler?
- ¿Qué pasa si lo haces con los ojos cerrados también?
- ¿Notas diferencia si pruebas la canela sola con la nariz tapada?

## ¿PUEDES TAPAR EL BOLÍGRAFO CON UN SOLO OJO?

Tenemos los ojos en la zona frontal de la cara. Eso nos da unas habilidades típicas de los animales depredadores, que es ver en tres dimensiones, detectando la profundidad. Vamos a comprobarlo con un nuevo reto.

### MATERIALES

- Un bolígrafo con tapa



### PROCEDIMIENTO

1. Sostén el bolígrafo con una mano y la tapa con la otra.
2. Intenta colocar la tapa en el bolígrafo con ambos ojos abiertos.
3. Ahora, vuelve a intentarlo pero guiña o tapa un ojo.
4. Repite varias veces y observa las diferencias.
5. Hazlo también con la otra mano, o cambiando qué ojo tapas.

### ¿QUÉ PASA?

Cuando usamos ambos ojos, nuestro cerebro combina las dos imágenes ligeramente diferentes que recibe de cada ojo para calcular la profundidad. Eso nos permite hacer cosas como encajar la tapa de un bolígrafo, atrapar una pelota o servir agua sin derramar. Cuando cerramos un ojo, perdemos parte de esa percepción de profundidad, y las tareas que requieren precisión se vuelven más difíciles.

### ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿Qué ojo cerrado te causa más dificultad para la tarea?
- ¿Qué otras cosas puedes intentar con un solo ojo para notar la diferencia?
- ¿Qué animales tienen visión frontal como la nuestra y cuáles tienen ojos a los lados? ¿Por qué?

## ¿CUÁNTOS PASES SE DA EL EQUIPO BLANCO?

Nuestra atención es selectiva. Vuestro reto es contar cuantos pases se da el equipo blanco del video. Tenéis que hacer el reto en silencio absoluto y sin hablar ni hacer ningún ruido durante el visionado.

**Nota para el/la docente:** Al final del video, que digan el número de pases. Pero el reto real es si han visto algo raro. Al menos un alumno del grupo debe ver al gorila para superar el reto.

## MATERIALES

- Un video de atención selectiva ([selective attention test](#))
- Una pantalla o proyector
- Papel y lápiz para contar

## PROCEDIMIENTO

1. Explica a las personas que deben contar cuántos pases hace el equipo con camisetas blancas.
2. Pon el video sin decir nada más.
3. Al terminar, pregunta cuántos pases han contado.
4. Después pregunta: ¿Alguien vio al gorila?
5. Vuelve a mostrar el video, ahora pidiendo que lo vean con atención general.

## ¿QUÉ PASA?

Este fenómeno se llama atención selectiva: cuando nos enfocamos intensamente en una tarea, nuestro cerebro puede ignorar cosas evidentes, incluso muy llamativas. En este experimento, muchas personas no ven al gorila que atraviesa la pantalla porque están concentradas en contar los pases. ¡Así de poderosa (y limitada) puede ser nuestra atención!

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿Cuántas personas vieron al gorila en el primer intento?
- ¿Influye la edad o la experiencia en si alguien lo nota o no?
- ¿Qué otras situaciones cotidianas pueden hacernos ignorar cosas importantes por estar demasiado concentrados?
- ¿Podrías diseñar tu propio video de atención selectiva?

## COLUMNA DE DENSIDADES

Los líquidos se mezclan con mucha facilidad. El reto que debes superar es colocar tres líquidos en un recipiente..sin que se mezclen. Es muy importante trabajar con calma y precisión para alcanzar el éxito.

## MATERIALES

- Un vaso o recipiente transparente
- Agua
- Aceite
- Caramelo líquido
- Una pipeta
- Colorante alimentario.



## PROCEDIMIENTO

- 1.Vierte un poco de caramelo líquido en el fondo del vaso.
- 2.Con cuidado, usando una pipeta, añade lentamente agua por encima del detergente. Si usas colorante, tiñe el agua para distinguirla.
- 3.Repite el proceso con el aceite: añádelo muy lentamente sobre el agua usando pipeta o cuentagotas. También puedes teñirlo de otro color.
- 4.Observa cómo se forman capas diferenciadas.

**Importante:** Vierte cada líquido despacio, por las paredes del vaso o con la pipeta, para que no se mezclen.

## ¿QUÉ PASA?

Cada líquido tiene una densidad diferente. El caramelo es más denso y se queda en el fondo, el agua queda en el medio y el aceite, menos denso, flota arriba. Cuando se colocan con cuidado, se puede ver claramente cómo se forman capas: ¡una columna de colores y ciencia!

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

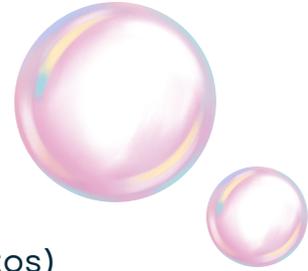
- ¿Qué pasa si inviertes el orden de los líquidos?
- ¿Se pueden añadir otros líquidos como alcohol o miel?
- ¿Qué sucede si agitas el vaso después?

## POMPAS DENTRO DE POMPAS

¿Se te da bien hacer pompas de jabón? Aquí tienes un reto de habilidad. Hacer una pompa dentro de otra pompa.

## MATERIALES

- Agua
- Jabón líquido (mejor si es concentrado o para platos)
- Una pajita
- Un plato o bandeja honda
- Una cuchara para mezcla



## PROCEDIMIENTO

1. Prepara una mezcla con 1 parte de jabón y 4 partes de agua V
2. Vierte un poco de la mezcla en el plato y asegúrate de que la superficie esté bien cubierta.
3. Moja la punta de la pajita en la mezcla.
4. Sopla suavemente con la pajita sobre el plato para hacer una pompa grande.
5. Sin tocar la pompa con la pajita seca (vuelve a mojarla en la mezcla), introduce la pajita con cuidado dentro de la pompa sin romperla.
6. Sopla otra vez dentro de la pompa grande para formar una segunda pompa dentro de la primera.
7. Si quieres, repite y crea una tercera pompa dentro de la segunda.

## ¿QUÉ PASA?

Las pompas de jabón se mantienen estables gracias a la tensión superficial del líquido. Cuando soplas dentro de una pompa usando una pajita mojada en la misma mezcla, no la rompes porque no introduces aire seco ni superficies secas. Así puedes construir pompas dentro de pompas, ¡como si fueran burbujas mágicas!

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿Cuántas pompas puedes colocar una dentro de otra?
- ¿Qué pasa si usas otras mezclas con más o menos jabón o con azúcar o sal?
- ¿Se pueden hacer pompas dentro de pompas usando colorantes para diferenciarlas?
- ¿Qué sucede si usas aire más caliente o más frío?

## EL DIABLILLO DE DESCARTES

Este experimento es muy interesante. Tienes que construir un dispositivo que te permita subir y bajar un globo simplemente apretando una botella. Es importante que sigas con precisión las instrucciones.

## MATERIALES

- 1 botella de plástico transparente con tapa (mejor si es de refresco, de 1-2 litros)
- 1 globo pequeño de agua o una pipeta de plástico (cuentagotas)
- 1 clip metálico
- Agua



## PROCEDIMIENTO

1. Llena la botella con agua casi hasta el tope.
2. Toma el globo pequeño o pipeta y ponle un poco de agua para que flote vertical en el agua. Si se hunde, vacíalo un poco.
3. Engancha con cuidado un clip al extremo del globo o pipeta para que tenga peso.
4. Coloca tu “diablillo” (el globo o pipeta con clip) dentro de la botella. Debe flotar pero sin salirse del agua.
5. Cierra bien la tapa de la botella.
6. Aprieta los lados de la botella con las manos y observa qué hace el diablillo.

## ¿QUÉ PASA?

Cuando aprietas la botella, aumentas la presión del aire dentro. Esto comprime el globo o pipeta, lo que hace que entre más agua y aumente su densidad: por eso se hunde. Al soltar, el aire dentro del diablillo lo hace flotar de nuevo. ¡Es un ejemplo clásico del principio de Pascal y la flotabilidad!

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿Qué pasa si usas más clips o menos agua dentro del diablillo?
- ¿Puedes lograr que suba y baje lentamente, como un ascensor?
- ¿Qué sucede si haces varios diablillos con diferente peso?
- ¿Puedes hacerlo con otros objetos flotantes como taponos o pajitas selladas?

## EL VASO QUE NO SE VACÍA

¿Serás capaz de girar un vaso y que no caiga el agua? La presión atmosférica será tu aliada en este reto.

## MATERIALES

- 1 vaso transparente (de vidrio o plástico rígido)
- Agua
- 1 cartulina o tarjeta resistente (que cubra completamente la boca del vaso)
- Una bandeja o recipiente (por si algo sale mal)

## PROCEDIMIENTO

1. Llena el vaso hasta el borde con agua.
2. Coloca la cartulina sobre la boca del vaso, cubriéndolo por completo.
3. Con una mano sujetando la cartulina firmemente contra el vaso, gira el vaso boca abajo.
4. Cuando esté completamente invertido, suelta con cuidado la cartulina.
5. ¡Observa cómo el agua no cae!

## ¿QUÉ PASA?

La presión del aire fuera del vaso es mayor que la presión del agua que empuja hacia abajo. Esa presión atmosférica mantiene la cartulina pegada al vaso, evitando que el agua caiga. Es un ejemplo perfecto de cómo la presión del aire actúa aunque no la veamos.

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

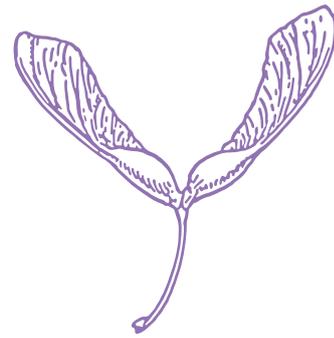
- ¿Funciona igual con vasos más grandes o más pequeños?
- ¿Qué pasa si usas otro tipo de líquido?
- ¿Funciona si la cartulina está un poco doblada o si el vaso no está lleno del todo?
- ¿Cuánto tiempo puede sostenerse sin que caiga el agua?

# HELICÓPTERO

Debes construir una hélice helicóptero inspirada en algunas semillas que caen lentamente girando sobre sí mismas. Tu sistema debe descender lentamente, tardando en caer más de tres segundos.

## MATERIALES

- Plantilla de hélice (va adjunta)
- Papel o cartulina
- Tijeras
- 1 clip
- Opcional: rotuladores para decorar



## PROCEDIMIENTO

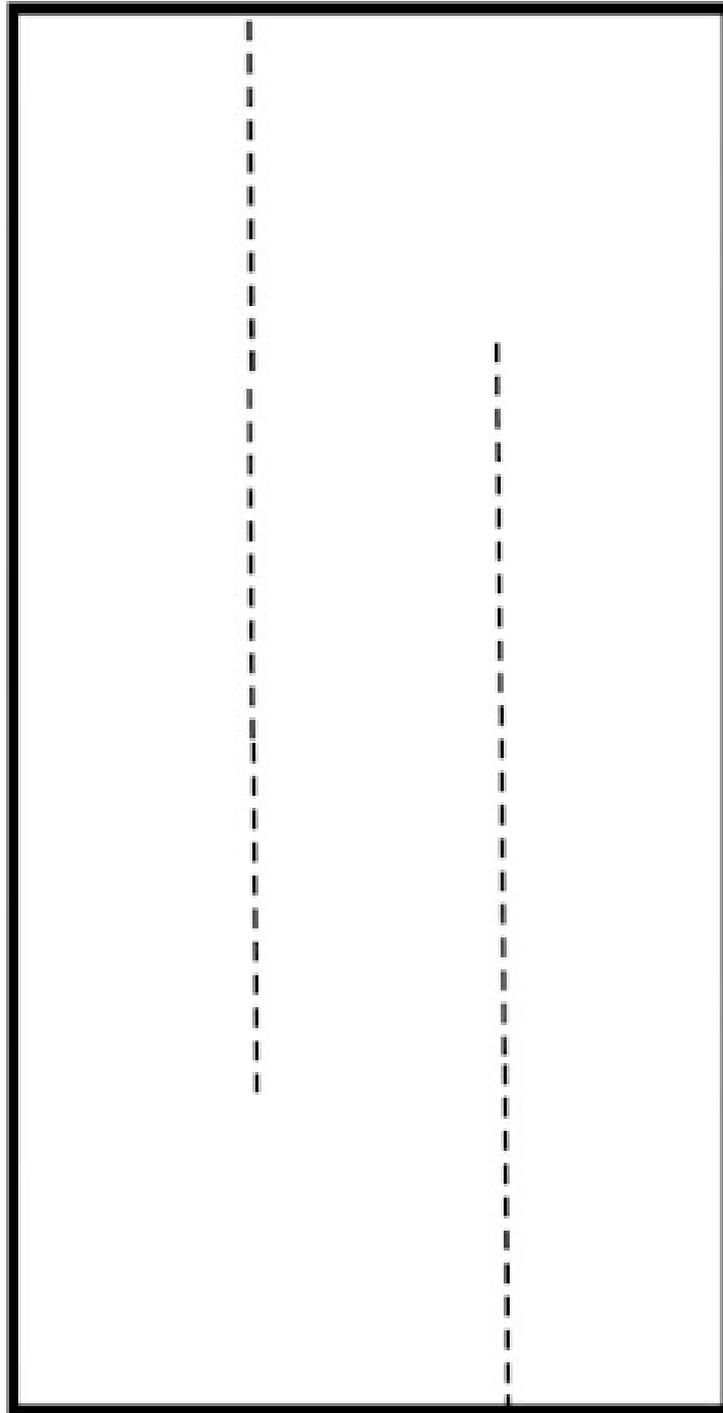
1. Recorta la plantilla de hélice siguiendo el contorno del rectángulo.
2. Corta por las líneas de puntos hasta donde se indica.
3. Dobra las dos tiras superiores en direcciones opuestas para formar las alas.
4. Dobra ligeramente la parte inferior del papel para que sea más rígido.
5. Coloca un clip en la parte inferior como lastre.
6. Suelta la hélice desde un lugar alto y observa cómo gira mientras cae.

## ¿QUÉ PASA?

La forma de hélice hace que el aire frene la caída, mientras las alas giran al descender. Esto genera resistencia al aire (fuerza de sustentación), haciendo que el descenso sea más lento y estable. Es el mismo principio que usan algunas semillas en la naturaleza para dispersarse mejor.

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿Qué pasa si cambias el tamaño o forma de las alas?
- ¿Cómo afecta el peso del clip al descenso?
- ¿Qué ocurre si usas cartulina en vez de papel?
- ¿Puedes cronometrar el tiempo que tarda en caer desde la misma altura con distintos diseños?

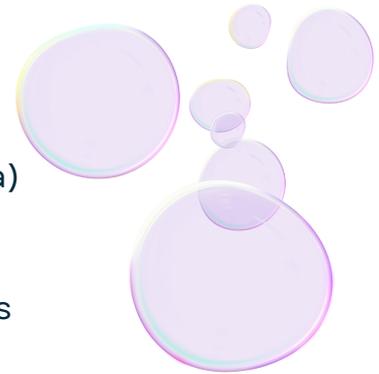


# EL ÁNGULO SECRETO DE LAS POMPAS

¿Qué relación tienen las matemáticas con las pompas de jabón? Conecta tres pompas de jabón entre sí y descubre el ángulo secreto que ocultan.

## MATERIALES

- Mezcla para pompas de jabón (jabón líquido y agua)
- Pajitas
- Una bandeja o superficie plana
- Opcional: regla o transportador para medir ángulos



## PROCEDIMIENTO

1. Prepara la mezcla de las pompas (1 parte de jabón, 3 de agua).
2. Usa una pajita para formar una primera pompa sobre una superficie lisa (mójala previamente para que sea más sencillo mantener las pompas).
3. Ahora, sopla cerca de la primera pompa para hacer una segunda y que se conecten entre sí. ¿Qué ángulo forman?
4. Añade una tercera pompa, tal como hiciste la segunda.
5. Observa el lugar donde las tres pompas se tocan: se forma un ángulo entre ellas.
6. Si puedes, mide ese ángulo con un transportador o haz una foto para analizarlo luego.

## ¿QUÉ PASA?

Cuando tres pompas se unen, siempre lo hacen formando un ángulo de  $120^\circ$  entre ellas. Esto ocurre porque la película de jabón tiende a minimizar su superficie y tensión. Ese ángulo es el más eficiente y equilibrado físicamente. ¡Las pompas hacen geometría perfecta de manera natural!

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿El ángulo sigue siendo  $120^\circ$  aunque las pompas sean de distinto tamaño?
- ¿Puedes unir más de tres pompas y ver qué estructuras se forman?
- ¿Qué pasa si haces el experimento con pompas muy pequeñas o muy grandes?

## EL NUDO IMPOSIBLE (QUE SÍ SE PUEDE DESATAR)

¿Seréis capaces de desataros utilizando las matemáticas? Pensad espacialmente y conseguid separados antes de tres minutos si queréis superar el reto.

### MATERIALES

- 2 trozos de cuerda o lana (de unos 60–80 cm cada uno)
- 2 personas
- Video explicativo



### PROCEDIMIENTO

1. Cada persona se ata una cuerda alrededor de la muñeca (formando una pulsera floja que puedan quitar fácilmente si es necesario).
2. Antes de cerrar el lazo de la segunda persona, pasa su cuerda a través del lazo de la primera, formando un cruce entre ambas cuerdas.
3. Asegúrate de que ambas personas queden “atadas” entre sí por las cuerdas cruzadas.
4. El reto es separarse sin desatar los nudos ni quitarse las cuerdas de las muñecas.
5. Prueba, colabora y piensa en 3D... ¡sí se puede!
6. Si no consigues resolverlo, el video te va a ayudar a desatarse.

### ¿QUÉ PASA?

Este es un **nudo topológico**: parece un enredo irrompible, pero no lo es. La clave está en pensar cómo se pueden reorganizar los espacios y pasar una cuerda a través de un bucle en el momento y dirección correctos. No se rompe ninguna cuerda: ¡todo es geometría y pensamiento espacial!

### ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿Cuánto tiempo tardas en encontrar la solución sin ayuda?
- ¿Qué pasa si se cruzan más de dos personas con cuerdas?
- ¿Qué relación hay entre este juego y los conceptos de topología en matemáticas?

# CREA TU PROPIO ELECTROIMÁN

Un poco de tecnología en este nuevo reto. Tienes que construir un electroimán que te permita “capturar” tres clips. Sigue con precisión las indicaciones de tu profesor/a y ten cuidado con la pila. Debes evitar que se recaliente en exceso.

## MATERIALES

- 1 clavo grande de hierro (no inoxidable)
- Cable de cobre esmaltado o pelado (1-2 metros aprox.)
- 1 pila de 9V
- Cinta aislante (opcional)
- Clips metálicos

## PROCEDIMIENTO

1. Enrolla el cable de cobre alrededor del clavo, dejando unos 10 cm de cable libre en cada extremo. Haz entre 30 y 50 vueltas bien juntas.
2. Pela (si hace falta) los extremos del cable para que el cobre quede expuesto.
3. Con cuidado, conecta cada extremo del cable a uno de los polos de la pila de 9V (puedes ayudarte con cinta para mantenerlo fijo).
4. Acerca el clavo a los clips... ¡debería atraerlos como un imán!
5. Desconecta la pila tras unos segundos para evitar que se caliente.

## ¿QUÉ PASA?

Cuando la electricidad fluye por el cable enrollado, se crea un campo magnético alrededor del clavo. Esto lo convierte en un electroimán: un imán temporal que solo funciona mientras está conectado a una fuente de corriente. ¡Es el mismo principio que usan motores, timbres y grúas industriales!

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿Qué pasa si haces más o menos vueltas de cable?
- ¿El clavo atrae objetos con la pila desconectada?
- ¿Funciona mejor con una pila nueva o una gastada?
- ¿Puedes levantar algo más pesado con más vueltas o con dos pilas?

## ¿PUEDES CAMINAR SOBRE VASOS?

Si te subes en un vaso de cartón, se rompe. Utiliza tu ingenio y la física para conseguir mantenerte en equilibrio sobre seis vasos de cartón). Puedes ayudarte con una tablilla de cartón o de madera.

## MATERIALES

- 6 vasos de cartón (mejor si son nuevos)
- 1 tabla de cartón fuerte o una madera fina

## PROCEDIMIENTO

1. Coloca los 6 vasos de cartón en el suelo formando un rectángulo: 3 delante y 3 detrás, separados de forma uniforme.
2. Coloca encima la tabla (asegúrate de que cubra todos los vasos por igual).
3. Sube con cuidado con ambos pies a la vez sobre la tabla, intentando repartir tu peso de manera homogénea.
4. Intenta mantener el equilibrio y permanecer de pie unos segundos.
5. Baja lentamente y observa el estado de los vasos.

## ¿QUÉ PASA?

Cuando la electricidad fluye por el cable enrollado, se crea un campo magnético alrededor del clavo. Esto lo convierte en un electroimán: un imán temporal que solo funciona mientras está conectado a una fuente de corriente. ¡Es el mismo principio que usan motores, timbres y grúas industriales!

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿Qué pasa si usas más o menos vasos?
- ¿Se sostienen igual con vasos de plástico?
- ¿Cuánto peso máximo pueden resistir antes de romperse?
- ¿Influye el tipo de tabla que usas?

## UN METRO CON UN FOLIO

Un reto aparentemente sencillo, pero que requiere de un poco de estrategia. Tienes que hacer cortes a un folio de forma que acabe ocupando un metro de largo como mínimo.

## MATERIALES

- 1 hoja de papel tamaño folio (A4)
- Tijeras
- Regla o metro para medir
- Lápiz (opcional, para marcar cortes)



## PROCEDIMIENTO

1. Toma la hoja de papel en orientación vertical.
2. Dobla el folio a lo largo en forma de acordeón (zigzag) con pliegues de unos 2 cm.
3. Con las tijeras, realiza cortes horizontales desde cada lado alternadamente, sin llegar a cortar del todo (deja un borde sin cortar de aproximadamente 1 cm en cada extremo).
4. Cuando hayas hecho todos los cortes, abre el folio... ¡se habrá convertido en una larga tira continua!
5. Usa la regla o metro para medir la longitud total. Si hiciste cortes pequeños, ¡puede superar el metro

## ¿QUÉ PASA?

Al cortar el folio en tiras conectadas como un acordeón, estás aprovechando al máximo su superficie y alargándola sin separarla. Es una forma creativa de demostrar cómo el diseño y la geometría pueden transformar un material común en algo sorprendente. ¡Un solo folio puede dar más de un metro de largo si se usa con ingenio!

## ¿QUÉ PODEMOS INVESTIGAR?

- ¿Cuál es la longitud máxima que puedes lograr con un solo folio?
- ¿Qué pasa si cambias el ancho de los cortes?
- ¿Funciona igual con cartulina u otro tipo de papel?
- ¿Puedes usar esta técnica para hacer cadenas, decoraciones o estructuras plegables?