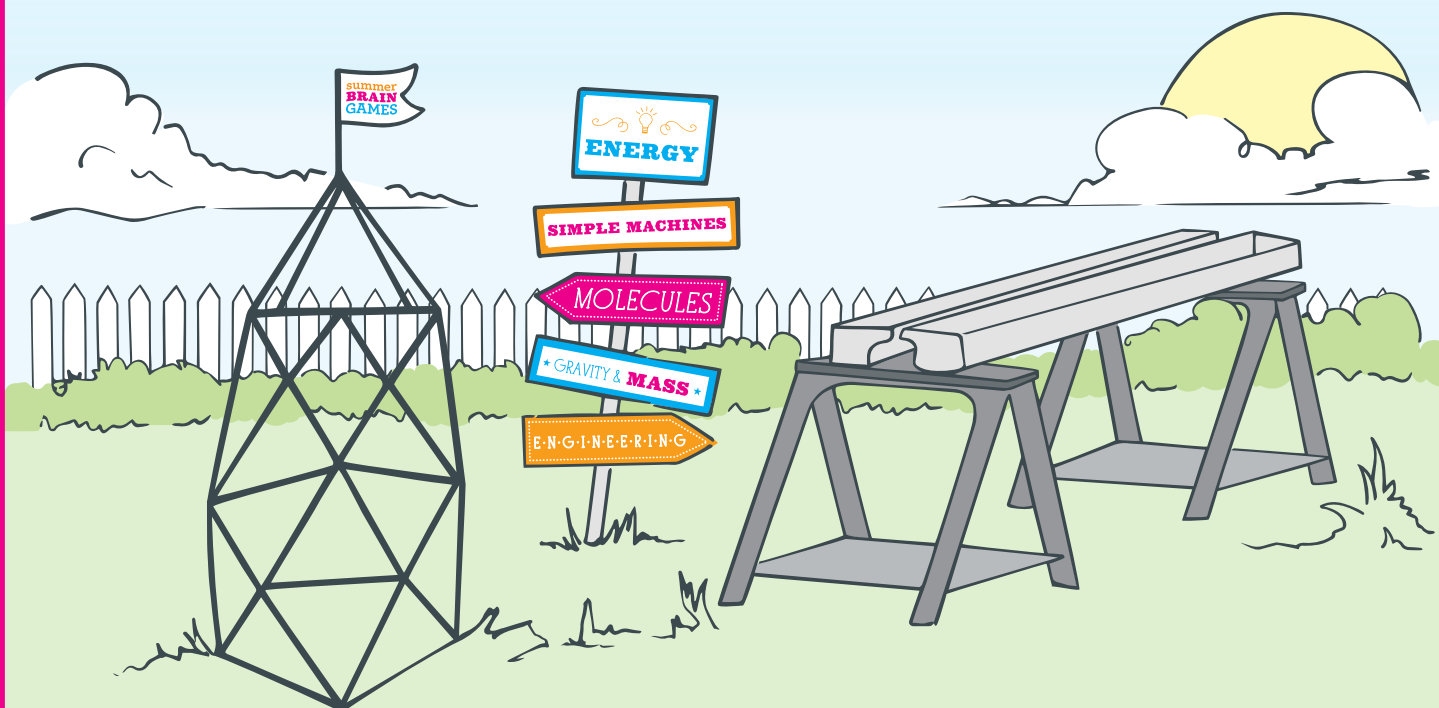




# summer **BRAIN** GAMES

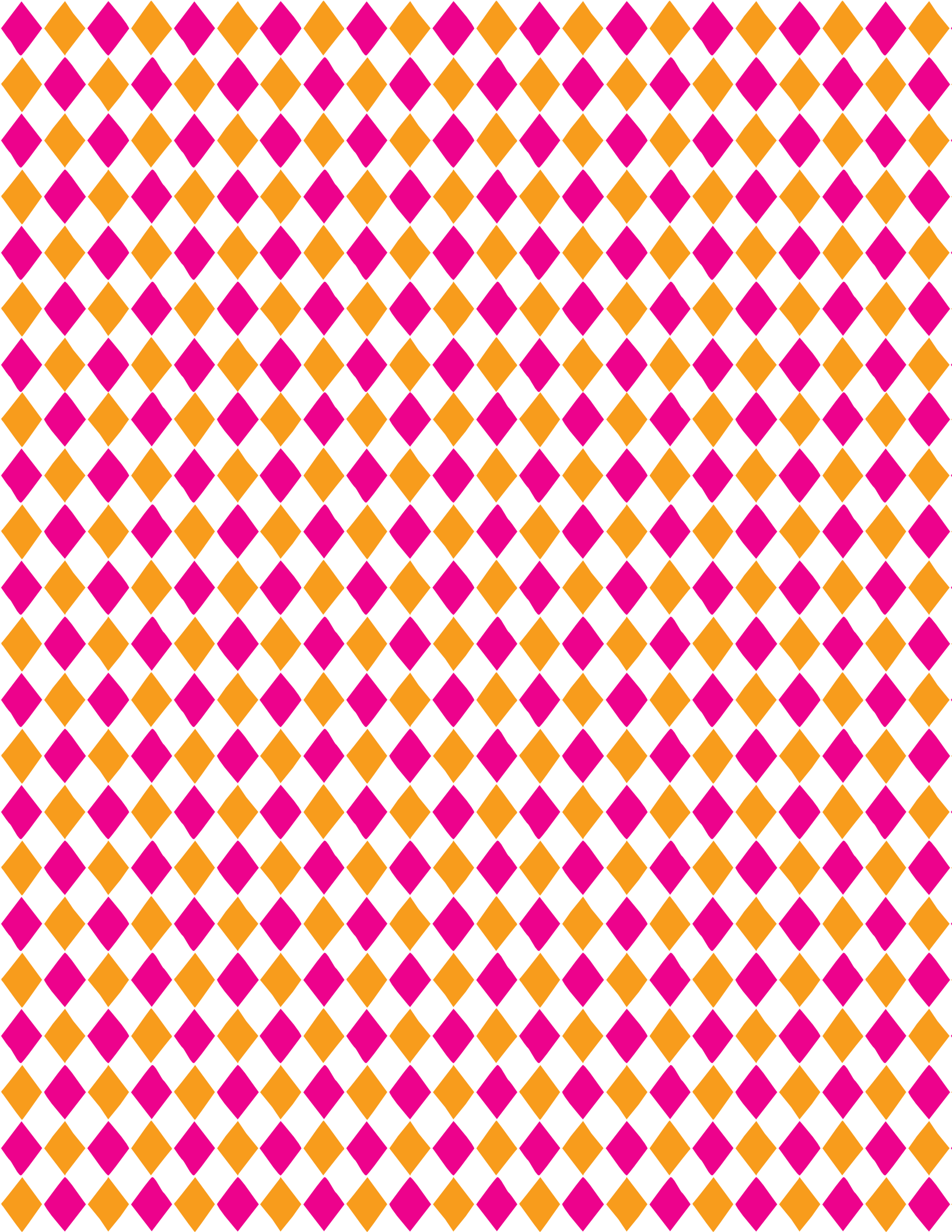


JUEGA CON NOSOTROS:

[MSICHICAGO.ORG/SUMMERBRAIN](https://msichicago.org/summerbrain)



museum of  
**science+industry**  
chicago



# summer BRAIN GAMES

**L**os Summer Brain Games están de regreso en el Museum of Science and Industry, Chicago. Únete a nosotros por ocho semanas en experimentos gratuitos y divertidos, fáciles de hacer en casa y para niños de todas las edades (con un poco de supervisión adulta).

Este verano, estamos explorando la ciencia detrás de los juegos de carnaval populares y actividades. Usted aprenderá acerca de la energía, la presión, la ingeniería y más a medida que construye y luego jugar a juegos de carnaval.

Regístrate en línea a Summer Brain Games en [msichicago.org/summerbrain](http://msichicago.org/summerbrain) y recibirás un boleto gratis de entrada al MSI. También recibirás un correo electrónico semanal con técnicas y consejos.

Así que, toma a tus amigos, familiares o vecinos y isumérgete en la ciencia este verano!

Sponsored by:



## BOLETO DE ENTRADA GRATIS EN EL MUSEO

Regístrate en [msichicago.org/summerbrain](http://msichicago.org/summerbrain) incluye un boleto gratis de entrada al MSI!



# MONTAÑAS DE ESQUÍ DE VERANO

## EXPERIMENTO: SALTO DE ESQUÍ SKEEBALL

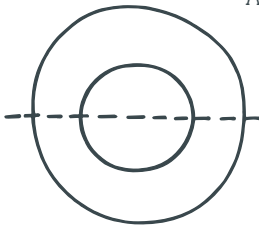
Prueba esta versión del clásico juego de carnaval. Experimente con variables de velocidad y altura al lanzar una canica por una pendiente de esquí para que ésta aterrice en un blanco determinado. Después, ejercita tus habilidades de matemáticas en el conteo de puntos!



### MATERIALES

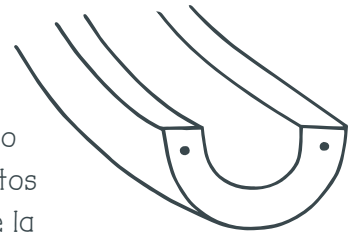
- Tubo flotador
- Caja de pizza
- Tres vasos de papel
- Caja de cartón
- Dos piezas de 6 pulgadas de alambre rígido o una percha de metal
- Canicas
- Cinta adhesiva extra fuerte
- Cinta adhesiva transparente
- Tijeras
- Lápiz

### INSTRUCCIONES

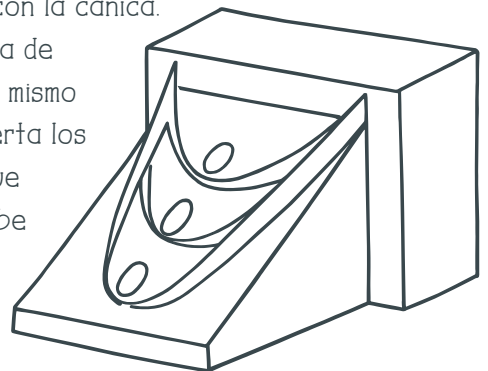


Arma la pendiente de esquí. Corta el tubo flotador por la mitad a lo largo, de modo de tener dos tramos de pista con una rampa curva por el medio. Pega las pistas con cinta adhesiva para formar una pista bien larga. Asegúrate de colocar la cinta en la parte externa del tubo flotador, ya que si la colocas por dentro esto hará fricción y la canica no correrá tan rápido.

Con cuidado, inserta los cables por un extremo de la pendiente de esquí (¡pide ayuda a un adulto!). Los cables deberían quedar empotrados en el material del tubo flotador y paralelos a la rampa curva. Estos cables te permitirán doblar el extremo de la pendiente de esquí para ajustarla.



Arma el blanco para atinarle con la canica. Corta tres agujeros de la tapa de la caja de pizza que tengan el mismo tamaño del vaso de papel. Inserta los vasos en los agujeros para que estén al ras de la tapa; no debe haber ningún reborde porque de ese modo la canica no podrá caer dentro del vaso. Asegura los vasos en su lugar con cinta adhesiva alrededor del borde. Asigne un valor



a cada vaso. Usa un poco de cartón para mantener abierta la tapa, de modo que el frente con los vasos quede en ángulo.

Los amortiguadores alrededor de los agujeros están hechos de cinta adhesiva extrafuerte. Para cada amortiguador, coloca dos piezas de cinta adhesiva juntas con el lado pegajoso en contacto entre sí. Pega cada amortiguador al blanco con cinta transparente de modo que quede recto alrededor de cada vaso. Usa una caja de cartón como tabla para el blanco del juego, ¡esto ayuda a desviar las canicas mal apuntadas!

¡Prepárate para jugar! Pega con cinta adhesiva la parte superior de la pista de esquí en una pared y mantén el extremo curvo de la pendiente de esquí en una silla, una caja u otro objeto. Coloca el blanco del juego opuesto a la pista de esquí en pendiente. Ajusta su posición después de que lances una canica de prueba hacia debajo de la pista.

Para el lanzamiento, coloca una canica en la parte superior de la pista de esquí y suéltala. La canica debería aterrizar en uno de los vasos sin rebotar en el piso.



## ¡A JUGAR!

Desafía a tus amigos a jugar. Cada uno puede tirar tres canicas y puedes ajustar la pista de esquí o la posición del blanco después de cada intento. ¡Quien tenga más puntos gana! Puedes hacer el juego más interesante, si agregas un rulo o una montaña a tu pendiente de esquí.

## ¿TE GUSTA ESTA ACTIVIDAD?

Tú podrías ser un ...

- Ingeniero mecánico
- Inventor
- Diseñador de parque de diversiones

## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

El lugar en el cual aterriza la canica depende de dos variables: qué tan rápido va cuando sale de la pendiente de esquí y el ángulo al cual sale. Al modificar estas variables puedes apuntar para atinarle a los blancos de mayor puntaje. Generalmente, la canica irá más lejos si sale de la pendiente de esquí a un ángulo de 45 grados. Y si la canica comienza en el extremo más alto de la pista de esquí, viajará más rápido y más lejos.

# ¡ANÍMATE A ENTRAR!

## EXPERIMENTO: CARPA DE PERIÓDICO

Las ferias necesitan una carpa o más, si no ¿dónde se comprarían las entradas o los refrescos? Conviértete en un ingeniero y arma tu propia carpa con periódicos y aprende cuáles son las formas que le dan fortaleza a las estructuras.



### MATERIALES

Mucho periódico, aproximadamente dos periódicos enteros (tradicional de tamaño grande, como el Chicago Tribune)



Cinta adhesiva.

Engrapadora

Limpia pipas

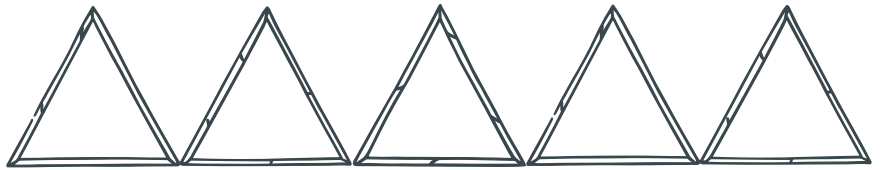
Paletas de madera para artesanías (opcionales)

Sábana (opcional)

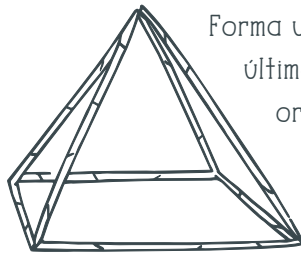
### INSTRUCCIONES

Forma rollos de periódico con dos hojas de periódico plano y estirado. Usa las hojas grandes (de dos hojas), no las hojas sencillas. Enróllalas bien ajustadas de un extremo al otro. Cuanto más ajustado esté el rollo, más fuerte será el soporte. Asegura el extremo con cinta adhesiva. Necesitarás 37 rollos.

Usa tres rollos de periódico para formar un triángulo, asegurando con grapas cada esquina. Forma 11 triángulos, los cuatro últimos rollos de periódico se usarán para reforzar tu carpa.



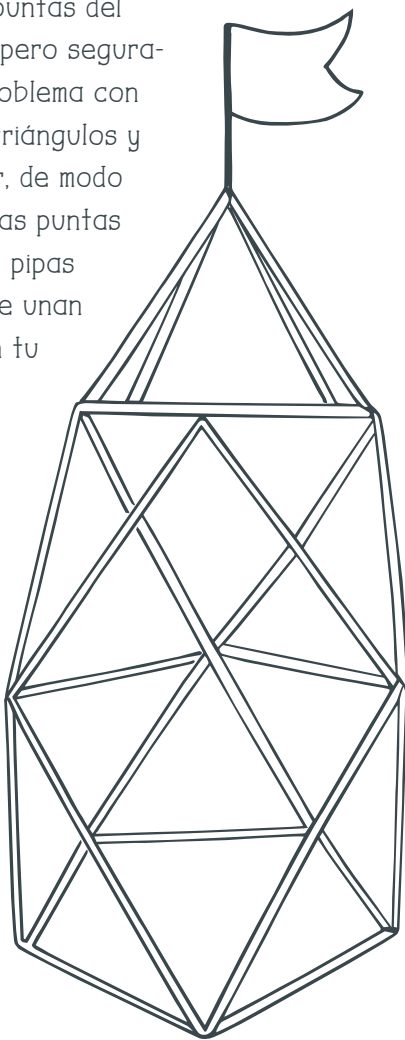
Prepara la base de tu carpa. Coloca cinco triángulos en el piso de modo que un lado de cada triángulo forme una línea. Pega los triángulos entre sí por el borde inferior con una engrapadora y/o cinta adhesiva. Prepara la capa de enmedio pegando cuatro triángulos entre sí de la misma manera.



Forma una pirámide para la punta pegando los últimos dos triángulos por sus extremos superiores, opuestos entre sí, y usando dos rollos de periódico rectos para completar la base cuadrada.

Pide ayuda para mantener cada estructura en su lugar ¡y prepárate para levantar la carpa! Toma la capa inferior de cinco triángulos y forma un pentágono, engrapa las últimas dos esquinas inferiores juntas. Las puntas del triángulo deberían quedar paradas, pero seguramente tenderán a caerse; no hay problema con eso. Toma la capa media de cuatro triángulos y colócalos encima de la capa inferior, de modo que las esquinas inferiores toquen las puntas de la capa de abajo. Enrolla el limpia pipas alrededor de cada lugar en el que se unan dos capas. A medida que avances en tu trabajo, la carpa irá quedando cada vez más recta.

Coloca la pirámide encima de todo y une las esquinas con los limpia pipas. Usa cinta adhesiva para asegurar los últimos dos refuerzos de rollo de periódico diagonalmente desde la capa superior, formando una puerta en forma de diamante. La carpa debería quedar resistente, pero puedes agregar cinta adhesiva o incluso paletas de madera para artesanías si deseas reforzar las esquinas más inestables.



## ¡A JUGAR!

Tu carpa es lo suficientemente fuerte como para soportar algo de peso, así que puedes cubrirla con una sábana, ¡e incluso colocar una bandera en la punta! Usa tu carpa en tu feria de ciencias como boletería o lugar para buscar premios o bocadillos. También puedes experimentar con distintas formas de carpas. ¿Puedes crear una más grande? ¿O más alta? ¡Animate a ver qué puedes diseñar!

## MÁS OPCIONES PARA JUGAR CON CARPAS

Hay muchas formas de construir carpas, así que, ¡a crear! Prueba construir un fuerte con mantas y almohadones, o puedes colgar un aro de hula-hula y cubrirlo con sábanas.

## ¿TE GUSTA ESTA ACTIVIDAD?

Tú podrías ser un ...

- Arquitecto
- Administrador de construcciones
- Ingeniero
- Inspector de construcciones

## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

Los triángulos se consideran como la forma más fuerte porque pueden soportar cargas pesadas sin colapsar. Prueba sostener uno de tus triángulos de periódico y aplica algo de fuerza sobre los costados. Verás que el triángulo se siente resistente y no pierde su forma. Si aplicas fuerza sobre un cuadrado o un rectángulo, la forma puede inclinarse o incluso colapsar. La fuerza del triángulo es el motivo por el cual los arquitectos a menudo lo utilizan en estructuras. Los puentes están hechos de armazones, que son triángulos que comparten lados y conexiones. Busca triángulos la próxima vez que veas un puente o edificio en construcción.

Esta carpa es similar a un domo geodésico, que es una estructura esférica o parcialmente esférica formada por triángulos. Puedes encontrar domos geodésicos en parques de juegos como estructuras para trepar. Otro ejemplo es la esfera gigante de Epcot.

# EXPLOSIÓN DE BURBUJAS



## EXPERIMENTO: BURBUJAS SÚPER SALTARINAS

¡Anímate a crear estas burbujas resistentes y sorpréndete! Esta solución te permite hacer burbujas gigantes que pueden durar por mucho tiempo. Experimenta con la forma y el tamaño de las burbujas al diseñar tus propias varitas, crea una serpiente colorida de burbujas y prueba hacer burbujas gigantes.



### MATERIALES

Agua  
 Detergente para vajilla (el Dawn azul original es el mejor)  
 Glicerina  
 Azúcar  
 Colorante comestible  
 Recipiente con tapa  
 Cucharas y tazas medidoras  
 Tijeras  
 Limpia pipas  
 Popotes/sorbetes  
 Cinta adhesiva  
 Hilo de algodón  
 Bola de hilo de algodón  
 Botella de plástico de 20 onzas  
 Trapo o tela de algodón  
 Liga de hule  
 Dos varillas o palitos de madera

### INSTRUCCIONES

Crea burbujas duraderas y difíciles de explotar con esta solución para burbujas. Mezcla una taza de agua tibia, 2 cucharadas de detergente para vajillas, 1 cucharada de glicerina y 1 cucharadita de azúcar. Mezcla bien y guarda la solución por al menos una hora en un recipiente con tapa. Cuando estés listo para probar tu solución para burbujas, revuelve suavemente el recipiente en caso de que los ingredientes se hayan separado.



**VARITA BÁSICA:** Diseña tu propia varita para burbujas usando limpia pipas. ¡Anímate a crear! Dobra el bucle de la varita para crear distintas formas. Si te gusta, decora el mango con cuentas. Deja que la varita absorba la solución para burbujas durante algunos segundos y después, ¡sopla!

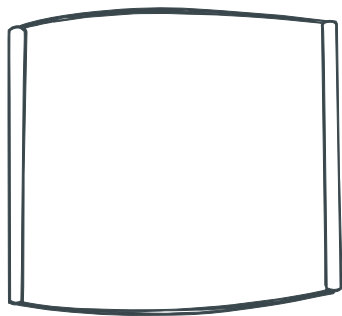
### SERPIENTE DE BURBUJAS

**ARCO IRIS:** Corta el fondo de una botella de plástico de 20 onzas. Vamos a usar la mitad superior. Usa una liga de hule para asegurar un trozo de trapo u otra tela de algodón sobre la apertura ancha. Sumerge el extremo de la tela en la solución para burbujas y muévela para que absorba el líquido. Con cuidado, sopla por el extremo de la boquilla de la botella para crear una larga cadena de burbujas. Puedes crear una serpiente de arco





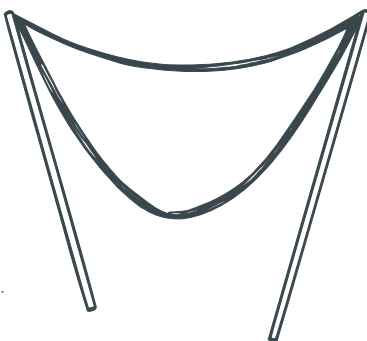
iris de burbujas agregando unas gotas de colorante comestible a la tela antes de sumergirla en la solución.



**VENTANA DE BURBUJAS:** Enhebra un trozo de hilo por dos popotes y ata los extremos. Coloca los popotes para que queden opuestos entre sí, formando un cuadrado. Sostén los popotes y sumerge la "ventana" cuadrada en la solución para burbujas. ¡Levántala para formar el

cuadrado pero esta vez con una burbuja dentro! Sopla con cuidado o mueve tus brazos para formar una burbuja gigante. Experimenta con distintos largos de hilo para ver qué tan grande puedes hacer tu burbuja.

**VARITA GIGANTE:** Usa la bola de hilo de algodón para hacer dos trenzas, una que tenga 18 pulgadas de largo y la otra de 36. Coloca cinta en un extremo de la trenza larga y pégala al extremo de un palito y coloca cinta al otro extremo y pégala al otro palito. Coloca cinta a la trenza más corta de la misma manera y pégala al mismo extremo del palito.



Ambas trenzas deberían formar un bucle. La trenza más corta debería quedar arriba y la trenza más larga debajo. Sumerge la varita en la solución para burbujas y deja que las trenzas queden bien empapadas de solución. Levántala y con cuidado muévela por todos lados para crear burbujas gigantes.

## CONSEJOS

Puedes encontrar la glicerina en la sección de cosméticos de las tiendas o entre los suministros para cocina.

## MÁS FORMAS DE JUGAR CON BURBUJAS

Llena una piscina pequeña con solución para burbujas. Coloca un aro de hula-hula dentro y sumérgelo por 60 segundos. Pídele a alguien que se coloque dentro del aro y con muchísimo cuidado y lentitud, levántalo para ver si puedes encapsular a la persona dentro de la burbuja.

## ¿TE GUSTA ESTA ACTIVIDAD?

Tú podrías ser un ...

- Químico de cosméticos
- Especialista en tecnología de bebidas
- Fabricante de goma de mascar
- Físico

## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

Una burbuja es una película muy fina de agua jabonosa rellena de aire. La película jabonosa está formada por tres capas: una de moléculas de agua encerradas entre dos capas de moléculas de jabón. Cientos de estas moléculas se pegan entre sí para crear la forma esférica de una burbuja. Sin importar cómo sea tu varita, la burbuja siempre tomará la forma de una esfera. La forma de la esfera minimiza el área de la superficie de la burbuja, lo cual facilita la creación de la forma usando la menor cantidad de energía.

Si agregas glicerina y azúcar a la solución para burbujas ayudarás a que las burbujas duren más. El agua en las burbujas se evapora rápidamente, lo cual hace que las burbujas exploten. La glicerina y el azúcar retardan la evaporación, lo cual ayuda a que las burbujas duren más.

# EL INCREÍBLE ACRÓBATA VOLADOR



## EXPERIMENTO: COHETE DE AIRE COMPRIMIDO

¡Aumenta la emoción de tu feria de ciencias con un acróbata que aprovecha el poder de la compresión para lanzarse como un cohete por el cielo!



### MATERIALES

Tubo flotador

Botella plástica de 2 litros

Tubo que entre en el tubo flotador, como un trozo corto de PVC de 1" o un cilindro de varitas luminosas

Pelota de ping pong

Cinta extrafuerte

Cinta Scotch

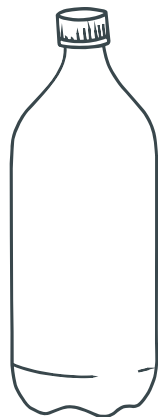
Papel

Tela

Marcadores

Tijeras

Aros de hula-hula u otro tipo de aros (opcional)

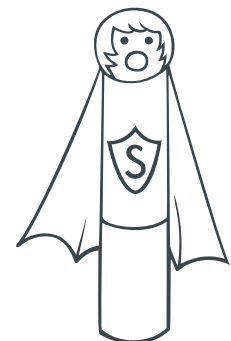
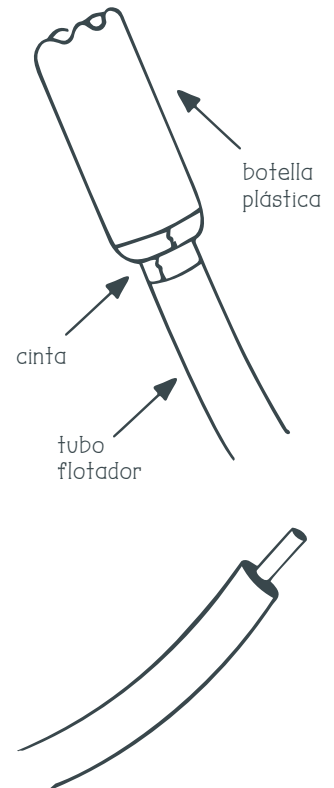


### INSTRUCCIONES

Construye el lanzador insertando la boquilla de una botella de 2 litros en un extremo del tubo flotador y asegurándolo bien con cinta extra fuerte, tratando de que quede lo más apretado posible. Inserta el trozo de PVC u otro tubo por el otro extremo.

Crea tu acróbata enrollando un trozo de papel, de modo que entre por el tubo. Verifica el diámetro colocando el rollo de papel en el tubo de PVC y dejándolo desenrollar, para que entre bien ajustado. Luego pega el rollo de papel para que conserve su tamaño. Retira el rollo de papel

Dibuja una cara en la pelota de ping pong y usa cinta Scotch para pegarla en un extremo del rollo de papel. Crea una capa con un trozo de tela y pégalo cerca de la cara de la pelota de ping pong.

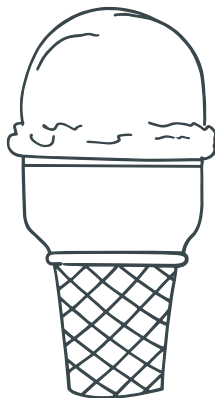


Carga el acróbata en el tubo. Coloca la botella de 2 litros en el piso y apunta al lanzador. Tal vez sea más fácil pedirle a alguien que sostenga el lanzador. ¡Pisa la botella y mira cómo vuela tu acróbata! Para volver a lanzarlo, sólo sopla por el tubo hasta que la botella vuelva a inflarse.



## ¡A JUGAR!

Ajusta el ángulo del lanzador o la altura a la cual apuntas, y podrás ver qué ángulo envía al acróbata más lejos. La fuerza que imprimes al pisar la botella, ¿cambia la distancia a la cual vuela el acróbata? Desafía a tus amigos y familiares a una competencia amistosa y marca los puntos de aterrizaje de cada uno para ver cuál de los acróbata vuela más lejos. Cuelga aros de hula-hula u otros aros de la rama de un árbol, asigna un valor a cada aro (aros más pequeños = más puntos!) y fíjate quién es el mejor al apuntar el destino del acróbata.



## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

Cuando pisas la botella, estás comprimiendo o apretando el aire que está dentro. Este aire comprimido debe salir por algún lado, entonces escapa por el lugar más fácil, que es el otro extremo del lanzador. Al colocar el acróbata por la otra apertura, este aire escapa y lo empuja por los aires!

Si el aire comprimido no tuviera una vía de escape, como el tubo lanzador, el recipiente explotaría. Por eso los recipientes de gas o aire comprimido, como las ollas a presión y los tubos de gas propano siempre tienen una válvula de seguridad que evita que la presión suba demasiado.

## CONSEJOS

Si no tienes un tubo flotador, cualquier tubo que puedas hacer hermético funcionará, como los tubos internos de bicicletas o incluso una tubería de PVC conectada con juntas para formar un ángulo.

La cinta extra fuerte o la botella se irán desgastando con cada pisotón. Cuando eso suceda, sólo corta el extremo del tubo flotador y pega una nueva botella.

## MÁS FORMAS DE JUGAR CON COHETES

Ver cohetes reales, incluyendo artefactos favoritos como la nave espacial Apollo 8 y el simulador de entrenamiento del Apollo 11 en el Henry Crown Space Center del MSI.

## ¿TE GUSTA ESTA ACTIVIDAD?

Tú podrías ser un ...

- Ingeniero de cohetes
- Ingeniero neumático
- Piloto
- Ingeniero aeroespacial

# PRUEBA TU PODER

## EXPERIMENTO: MARTILLO DEL SISTEMA SOLAR

¡Crea tu propio juego del martillo como el de una feria y prueba tu fuerza contra la gravedad al tratar de hacer que la aeronave llegue hasta el sol!

### MATERIALES

Varilla de madera

Regla medidora

Dos jarras plásticas de leche vacías

Recipiente plástico con tapa (como yogur, crema agria, etc.)

Dos paletas de madera para artesanía

Popote

Cinta adhesiva

Hilo de nylon (al menos 8 pies)

Amarres plásticos

Bol de papel, espuma de poliestireno o aluminio

Papel picado

Pesos pequeños y livianos (canicas, juguetes pequeños, cuentas, etc.)

Pesos pesados (latas, libros, ladrillos, etc.)

Cúter o taladro

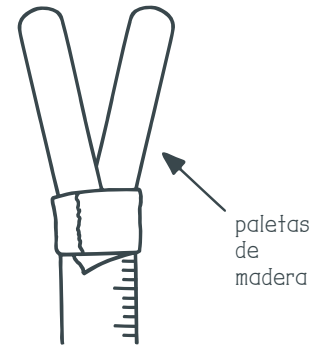
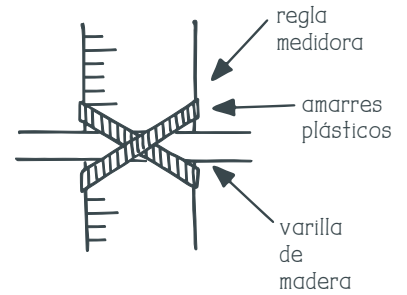
Tijeras

Papel, marcadores y otros artículos para artesanías

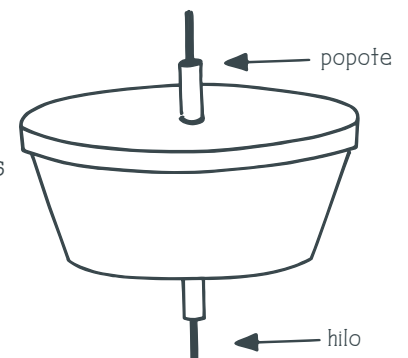
Imágenes del sistema solar (disponibles en [msichicago.org/summerbrain](http://msichicago.org/summerbrain))

### INSTRUCCIONES

Encuentra un lugar cerca de un árbol o pared, con suficiente altura. Crea una palanca pegando un medidor de manera perpendicular a la varilla de madera usando dos amarres plásticos en forma de X. Pega con cinta adhesiva dos paletas de madera con un extremo del medidor para que sobresalgan y formen una V que quede alrededor del hilo. Llena las jarras con agua, tápalas y colócalas en el piso. Coloca la varilla de madera a través de las asas de las jarras de leche.

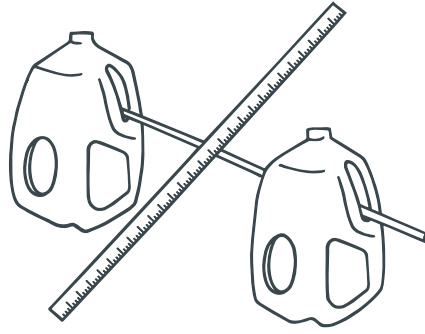


Crea tu propia nave especial haciendo un agujero en la parte superior e inferior del recipiente de plástico. ¡Decora el recipiente para que luzca como una nave especial! Si los agujeros tienen bordes irregulares, corta un popote que salga por ambos agujeros y que pase por el centro de tu recipiente y coloca cinta para fijarlo en su lugar. Esto reducirá la fricción. Enhebra el hilo de nylon por los agujeros de tu aeronave espacial. Arma una base de lanzamiento sosteniendo un extremo del hilo con latas u otros pesos pesados.



Crea la parte superior del martillo haciendo un agujero en el fondo de un bol y enhebrando el hilo a través de éste. El bol debe quedar

en la parte superior de tu juego de martillo. Debes fijarlo en su lugar pegándolo con cinta a la pared. Coloca cinta al extremo superior del hilo y pégala a la pared, por encima del bol. Llena el bol con papel picado. Imprime las plantillas del juego del sistema solar y pega las figuras a la pared,



detrás del hilo, en este orden. Comienza por abajo: Plutón, Neptuno, Urano, Saturno, Júpiter, Marte, la Tierra, Venus, Mercurio y el Sol.

Para jugar, coloca el recipiente de aeronave especial en la base de lanzamiento y coloca la palanca en forma de V debajo del recipiente. Comienza tu lanzamiento pegándole al otro extremo con tu mano o haciendo presión sobre él. ¿Puedes llegar al sol?

## ¡A JUGAR!

Clyde el Alien (que recibe su nombre por Clyde Tombaugh, el descubridor de Plutón) necesita juntar recursos de cada uno de los planetas del sistema solar antes de enviarlos hasta el sol. Puedes hacer que tu aeronave pare en cada planeta a recoger los siguientes recursos. Cada uno es un componente importante que se encuentra en cada planeta. En cada parada, agrega un artículo pequeño, como una canica o una cuenta a tu recipiente, para representar los recursos. ¿Podrá Clyde juntar todo y llegar al sol?

**NEPTUNO:** Metano sólido helado de la atmósfera

**URANO:** Hidrógeno de la atmósfera

**SATURNO:** Agua helada de los anillos de Saturno

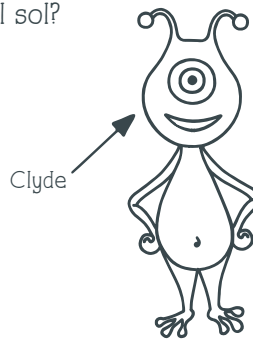
**JÚPITER:** Helio de la atmósfera

**MARTE:** Óxido de hierro de la superficie

**TIERRA:** Sílice de la corteza exterior

**VENUS:** Dióxido de carbono de la atmósfera

**MERCURIO:** Oxígeno y sodio de la atmósfera



## CONSEJOS

El hilo de nylon funciona mejor porque su superficie lisa crea menos fricción. Puedes usar otro hilo, pero tal vez sea más difícil que la aeronave vuele alto.

Prueba elevar las jarras de leche colocándolas sobre una pila de libros o una caja para ayudar a que tu aeronave vuele más alto.

## MÁS FORMAS DE JUGAR CON LA GRAVEDAD

Experimenta otras fuerzas en funcionamiento en la exhibición *Science Storms* del MSI. Puedes experimentar con el movimiento de materiales granulares en el Avalanche Disk o cambiar el ángulo y la velocidad de una pelota de tenis arrojada a través del balcón.

## ¿TE GUSTA ESTA ACTIVIDAD?

Tú podrías ser un ...

- Ingeniero mecánico
- Astrónomo
- Científico planetario
- Astronauta

## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

El martillo usa el peso del recipiente para medir que tan fuerte eres. El peso es causado por la gravedad, una fuerza de la naturaleza que empuja todo hacia la Tierra. La gravedad empuja la masa, o las "cosas" de lo que algo está hecho, lo cual significa que pesa más. Al agregar más masa al recipiente de la aeronave espacial (por ejemplo canicas u otro peso) deberás hacer más fuerza para enviarlo hacia arriba. Para lanzar un recipiente con muchas cosas dentro para llegar a los 5 pies de altura se necesita más fuerza que para lanzar un recipiente vacío a la misma altura.

# ELEVEN ANCLAS

## EXPERIMENTO: DISEÑA BOTES Y HAZLOS COMPETIR



Experimenta cómo la presión hace mover las cosas. Diseña un bote y una vela, ¡y luego fíjate si tu bote puede llegar hasta la meta antes que el de tu oponente en una carrera de soplidos!



### MATERIALES

Materiales para el bote, como papel de aluminio, cartones de espuma de poliestireno, trozos de tubo flotador

Materiales para la vela, como papel u hojas de goma

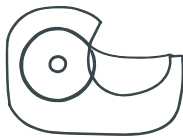
Dos canaletas de vinilo de 10 pies de largo

Cuatro topes para canaleta

Popotes/sorbetes

Palitos de madera para artesanías

Cinta adhesiva



Tijeras

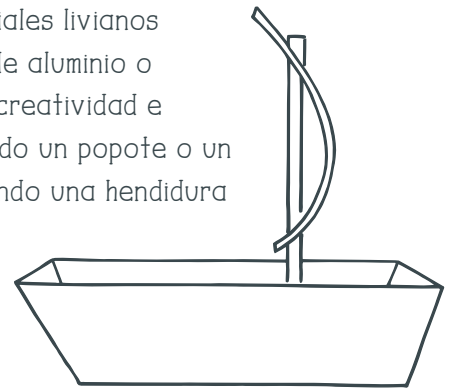
Colorante comestible color azul

Una mesa larga o varias sillas

Agua

### INSTRUCCIONES

Construye tu bote usando materiales livianos resistentes al agua, como papel de aluminio o trozos de tubo flotador. ¡Usa tu creatividad e imaginación! Crea el mástil pegando un popote o un palito de Madera al bote o cortando una hendidura en un tubo flotador e insertando un palito de madera. Corta un trozo de papel liviano u lámina de goma para que actúe como la vela principal. Piensa en la forma que ayudará a que tu bote vaya más rápido. Haz un agujero en cualquier extremo de la lámina y desliza la vela a través del mástil por los agujeros, o bien pégala con cinta al mástil. Decora tu bote como más te guste.



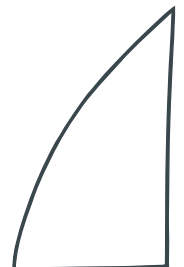
### POSIBLES FORMAS DE VELA:



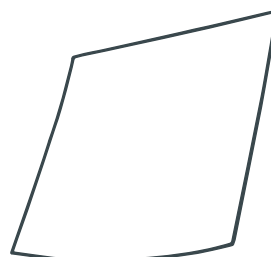
lateen



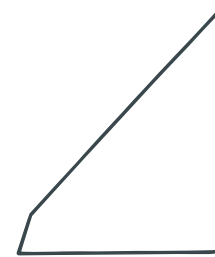
square head



roached

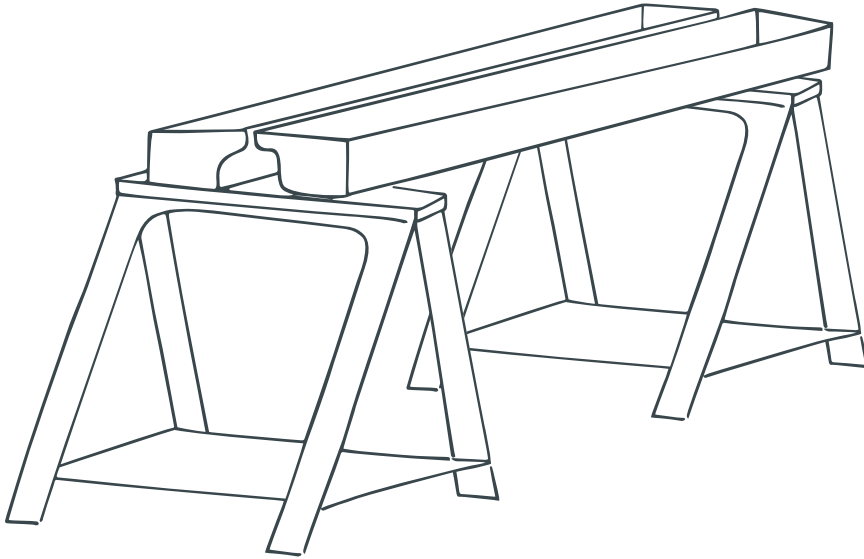


lug sail

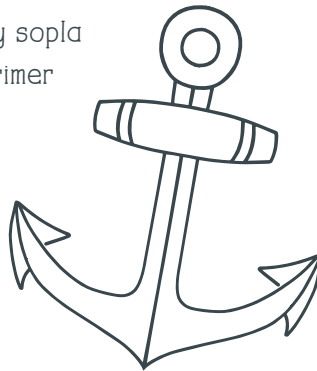


settee

Prepara la pista de carreras Encaja los topes en cada canaleta y coloca las canaletas atravesando una mesa o varias sillas. Tal vez tengas que pegar con cinta la canaleta a la mesa para asegurarte de que se mantenga derecha. Llena cada canaleta con agua y agrega algunas gotas de colorante azul comestible.



¡Prepárate para competir! Coloca los botes en la línea de salida. Pídele a alguien que diga "¡Ya!" y en ese momento cada jugador deberá soplar por un popote en dirección a su bote, para hacer que se muevan. ¡No uses el popote para mover el bote hacia adelante! Sigue el bote por la pista y sopla la vela de tu bote mientras lo sigues. ¡El primer jugador en llegar a la meta es el ganador!



## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

El aire está compuesto por pequeñas partículas llamadas moléculas de aire. Cuando soplas tu mano, puedes sentir el aire porque empujas las moléculas de aire con tu aliento. La fuerza de las moléculas de aire presionando la superficie de un objeto se denomina, en términos científicos, "presión". En este caso, la presión del aire puede mover el bote porque se ejerce más fuerza sobre un lado del bote que sobre el otro. Cuanto más fuerte soples, más rápido se moverán las moléculas de aire y más presión ejercerás sobre el bote. ¡Tu aliento actúa como el viento en los botes reales!

## ¡A JUGAR!

Usa un cronómetro para ver qué tan rápido puede correr tu bote. Luego, rediseña tu bote y también tu vela para ver si puedes construir uno que se mueva más rápido. ¿Qué forma de bote se mueve con mayor rapidez? ¿Qué material para la vela es el más efectivo?

## CONSEJOS

Puedes comprar canaletas de vinilo económicas en ferreterías. También puedes probar una competencia de botes en una bañera o una piscina. Será más difícil que naveguen en línea recta, pero puedes construir "carriles" con tubos flotadores u otros objetos largos.

## MÁS FORMAS DE JUGAR CON BOTES

Puedes ver un gran bote de cerca si visitas la exhibición *U-505 Submarine* del MSI ([msichicago.org/u505](http://msichicago.org/u505)). Este año es el 70° aniversario de la captura de este submarino alemán durante la Segunda Guerra Mundial.

## ¿TE GUSTA ESTA ACTIVIDAD?

Tú podrías ser un ...

- Ingeniero mecánico
- Arquitecto naval
- Marinero
- Mecánico de botes

# ¡APUNTA Y HUNDE!

## EXPERIMENTO: CUBETA



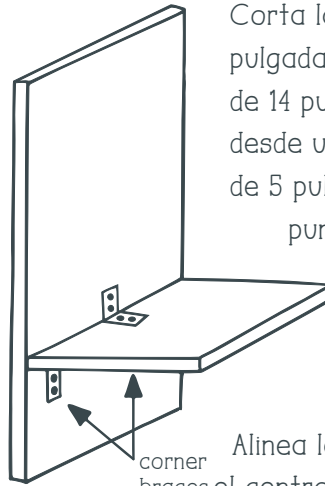
Refréscate en un día caluroso de verano con esta divertida actividad, clásica de las ferias. En vez de hacer caer a una persona en un tanque, empapa a uno de tus amigos desde arriba con una cubeta colgada precariamente en un estante a punto de caerse ¡El equilibrio es todo!



### MATERIALES

- Un trozo 24 pulgadas de una tabla de 1 x 6 pulgadas
- Dos bisagras de 2 pulgadas
- Cuatro abrazaderas de esquina de 2 pulgadas (también llamadas abrazaderas en L)
- 1 recipiente plástico de 1 cuarto
- Medidor, cortado a las 24 pulgadas
- Tornillo corto para madera (1/2 pulgada)
- Arandela
- Lápiz
- Regla
- Cinta adhesiva extra fuerte
- Trozos de tubo flotador o un flotador de otro tipo
- Plato pequeño de plástico o un círculo de cartón
- Sierra para madera
- Destornillador
- Agua

### INSTRUCCIONES

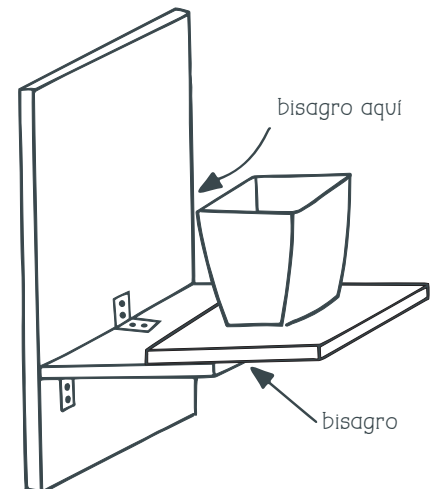


Corta la madera en tres pedazos: dos de 5 pulgadas de largo y uno de 14 pulgadas. La tabla de 14 pulgadas es el tablero. Mide 3 pulgadas desde un extremo del tablero y conecta una tabla de 5 pulgadas de manera perpendicular a ese punto, usando las abrazaderas de esquina.

Usa dos abrazaderas de esquina en la parte inferior del estante y una en el centro de la parte superior.

Alinea la parte del pivote de la bisagra en **corner** braces el centro del borde superior del estante de 5 pulgadas y atornilla la bisagra a la madera. En la tabla no usada de 5 pulgadas, dibuja una línea a 2 pulgadas y media del extremo y ajusta la otra mitad de la bisagra a lo largo de la línea central. Si lo haces correctamente, la tabla pequeña debería quedar en la parte superior del estante en una posición desplazada, y debería poder inclinarse hacia delante.

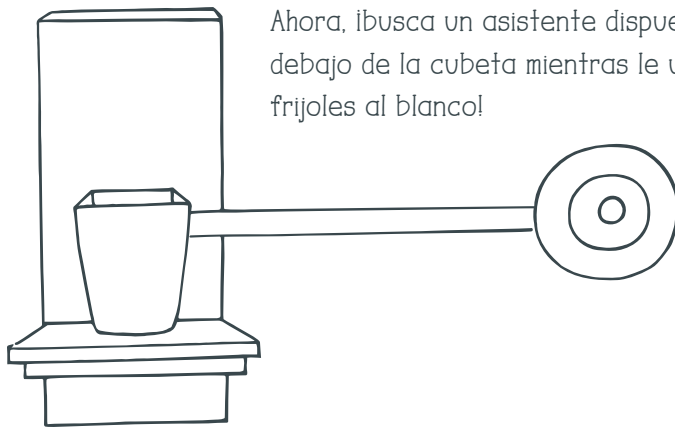
Ajusta el recipiente de plástico al estante en desequilibrio. Alinea el centro del recipiente para que quede a media pulgada por detrás del pivote de la bisagra. Ajusta el contenedor con un pequeño tornillo de madera a través de una arandela y a la tabla de abajo. La arandela ayuda a distribuir la fuerza y evitará que el recipiente se rompa.





Prueba el estante sosteniendo la tabla en posición vertical (como por ejemplo contra una pared) y llenando el contenedor con agua. El recipiente debería volcarse con un pequeño empujón. Si necesitas demasiada fuerza para volcarlo, vuelve a acomodar el recipiente lejos de la tabla, para que su centro quede justo sobre la bisagra. Si el recipiente no se queda estable y siempre se vuelca, vuelve a acomodarlo en dirección a la tabla. La clave es tener el centro de masa justo por detrás de la bisagra pivotante.

Encuentra el lugar para colocar el brazo de la palanca marcando una línea en la tabla que quede justo por debajo del borde del recipiente. Atornilla la otra abrazadera al borde derecho de la tabla y a lo largo de esta línea, para que la bisagra se abra en dirección al recipiente. El centro de la bisagra debe estar cerca, pero no por encima del borde superior del recipiente. Cierra la bisagra y usa cinta adhesiva extra fuerte para ajustar el medidor a la bisagra, de modo que parte de la bisagra quede detrás del recipiente pero el extremo más largo se extienda hacia la derecha. Pega con cinta adhesiva el blanco de cartón al extremo derecho de la palanca. Pega con cinta adhesiva los pedazos de tubos flotadores u otro material acolchado en el brazo de la palanca que está detrás del recipiente para que no exista un espacio entre el brazo de la palanca y el recipiente.



Ahora, ¡busca un asistente dispuesto a sentarse debajo de la cubeta mientras le una bolsa de frijoles al blanco!

## CONSEJOS

Es importante la inclinación del estante. Con la inclinación adecuada, el recipiente de agua quedará al borde de volcarse y se necesitará menos fuerza para empujarlo. Sin esta inclinación, será más difícil volcar la cubeta.

## ¡A JUGAR!

Desafía a tus amigos para ver quién tiene más puntería. ¿Cuántos intentos te toma dar en el blanco antes de que el agua caiga? ¿Qué sucede si te paras bien lejos, o más cerca?

## MÁS MANERAS DE JUGAR CON EL EQUILIBRIO

Juega al "tira y afloja" con tus amigos; cuando las fuerzas de ambos lados están equilibradas, la soga no se mueve. En el área de juegos, prueba con qué facilidad puedes caminar sobre una barra de equilibrio.

## ¿TE GUSTA ESTA ACTIVIDAD?

Tú podrías ser un ...

- Ingeniero
- Físico
- Diseñador industrial
- Mecánico

## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

La de la cubeta es una lección acerca del centro de masa (también llamado centro de gravedad) y el equilibrio. Cuando el recipiente lleno de agua esté colocado sobre el punto de pivote, debería haber una misma cantidad de masa a cada lado del pivote. El agua está equilibrada en el borde. ¡Eso significa que se necesitará muy poca fuerza para empujar el recipiente y volcar el agua sobre tu amigo!

# FRÍO BAJO PRESIÓN



## EXPERIMENTO: PISTOLA DE AGUA A PRESIÓN Y TIRO AL BLANCO

Se testigo de la lucha interminable entre aire y agua para ecualizar la presión en recipientes cerrados construyendo tu propia pistola de agua a presión. ¡Luego, usa tus nuevos poderes de presión para empapar a todo el mundo (o sólo a tus amigos)!



### MATERIALES

2 pies de tubo de PVC de 1 pulgada

Tapa para tubo de PVC

3 pies de varilla de madera de 1 pulgada

Pegamento con efecto expansivo (como la marca Gorilla Glue)

Arandela de metal

Tornillo

Tubo flotador para piscina

Dos botellas de 2 litros

Cinta adhesiva

Pelota de ping pong

Cubeta grande

Piedras o arena

Tijeras

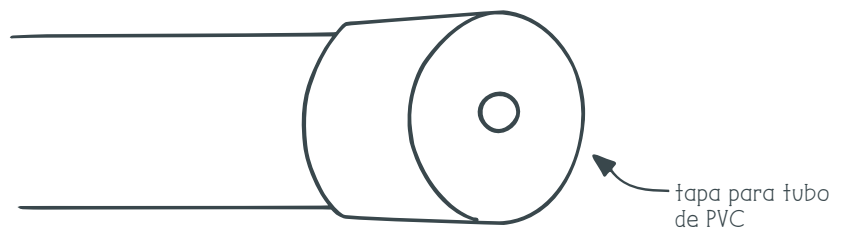
Destornillador

Taladro

Agua

### INSTRUCCIONES

La pistola de agua a presión tiene dos partes: la carcasa (tubo de PVC y tapa) y el émbolo (un tubo flotador pegado a una varilla de madera). Construye la carcasa pegando tubo de PVC al tope con pegamento con efecto expansivo y sigue las instrucciones para dejarlo secar. Una vez seco, con un taladro haz un agujero en el medio del tope para tubo de PVC; ésta será tu boquilla para arrojar agua. Un pequeño agujero permitirá arrojar agua mucho más lejos, mientras que un agujero grande empapará a alguien más rápidamente!



Crea el tapón del émbolo cortando un trozo de 2 pulgadas de tubo flotador para piscina, de modo que se mantenga horizontal. Presiona firmemente el extremo abierto del tubo de PVC contra el tubo flotador hasta que veas que el tubo deja una marca en el tubo flotador. Corta alrededor de la impresión de modo que tu pieza quede levemente más grande que el interior del tubo de PVC. Prueba para ver si encaja firmemente en el extremo del tubo de PVC y no te preocupes si tienes que hacerlo otra vez.



Coloca el tapón de tubo flotador en un extremo de la varilla. En la parte superior coloca una arandela y luego atornilla la arandela y tapa el extremo de la varilla.

Para usarlo, coloca el émbolo dentro de la carcasa y empuja hasta llegar casi al final. Coloca el extremo con tapa en un cubo de agua y lleva el émbolo hacia atrás. Si has logrado que la tapa del tubo flotador quede bien hermética, el agua no debería chorrear por la boquilla. Apunta tu pistola de agua a presión, empuja el émbolo, ¡y empapa a todo el mundo!

## ¡A JUGAR!

Crea un blanco para probar tu puntería con tu pistola de agua. Corta una botella vacía de litros por la mitad y tira la parte inferior. Toma otra botella de 2 litros y corta una ventana cuadrada en un lado. Si los bordes quedan irregulares, cúbrelos con cinta. Corta un trozo de tubo flotador de 2 pies y presiona para insertar la boca de cada botella en los extremos del tubo flotador. Curva el tubo flotador de modo que las botellas queden verticales. Asegúrate de que el tubo flotador no esté pellizcado o tenga orificios porque el agua debe fluir a través del mismo. Coloca la curva del tubo flotador en una cubeta y llénala de piedras o arena para darle estabilidad. Posiciona las botellas de modo tal que la botella con la ventana quede más alta que la otra. Coloca una pelota de ping pong en la botella más corta y marca una "línea de llegada" a aproximadamente una pulgada del borde superior. ¡Apunta el chorro de agua por la ventana hasta que la pelota de ping pong se eleve y pase la línea de llegada!



## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

La pistola de agua funciona usando presión. Cuando colocas la pistola en el agua y jalas hacia atrás, la presión en el agua que está fuera del tubo de PVC la empuja dentro del tubo vacío. Esto sucede porque estás incrementando el volumen, o el espacio, dentro de la pistola y "estirando" el aire atrapado dentro. Si piensas que el aire atrapado es como un resorte, cuando lo estires tratará de volver a su tamaño original. La única forma que tiene de hacerlo es llevando agua hacia arriba y adentro de la pistola de agua.

## CONSEJOS

Si tu pistola de pistón no retiene el agua, esto se debe a que el sellado entre el tapón de tubo flotador y la carcasa no es hermético. Construye un tapón un poco más grande para que encaje bien ajustado.

El tapón de tubo flotador dentro de la pistola de pistón se irá gastando con el tiempo. Cuando eso suceda, retira el viejo y pega uno nuevo.

## MÁS FORMAS DE JUGAR CON EL AGUA

Tira chorros de agua para darle al blanco en *Idea Factory* de MSI.

## ¿TE GUSTA ESTA ACTIVIDAD?

Tú podrías ser un ...

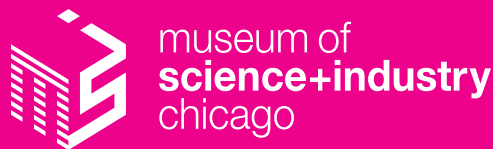
- Ingeniero hidráulico
- Especialista en tratamiento del agua
- Mecánico



# INSPIRANDO EL GENIO INGENIOSO EN TODOS

El Museum of Science and Industry, Chicago (MSI) ofrece miles de exhibiciones divertidas e interactivas y experiencias únicas de primer nivel para inspirar el genio ingenioso en todos. ¡Venga a visitarnos y encuentra tu inspiración! El MSI está abierto todos los días excepto Acción de Gracias y Navidad y el horario de verano es de 9:30 a.m. a 5:30 p.m. todos los días. El Museo está financiado en parte a través de la generosidad de la gente de Chicago por medio del Chicago Park District. Para más información, encuentre el MSI en línea al o llame al (773) 684-1414 o (800) GO-TO-MSI si está fuera del área de Chicago.

Por medio de su Centro para el Avance de la Educación en Ciencias, el MSI aspira a una visión más amplia: inspirar y motivar a los niños a alcanzar su potencial entero en ciencias, tecnología, medicina e ingeniería. Los programas del Centro están diseñados para ampliar el contenido de las exhibiciones del Museo a través de estrategias para capacitar a profesores, atraer a la comunidad y entusiasmar a los alumnos y a los visitantes del Museo. Aprenda más al [msichicago.org/CASE](https://msichicago.org/CASE).



5700 S. Lake Shore Drive, Chicago, IL 60637 | [msichicago.org](https://msichicago.org)

The Museum of Science and Industry gratefully acknowledges the support of the Chicago Park District on behalf of the citizens of Chicago.

Illustrations by Alison Neidt Toonen.