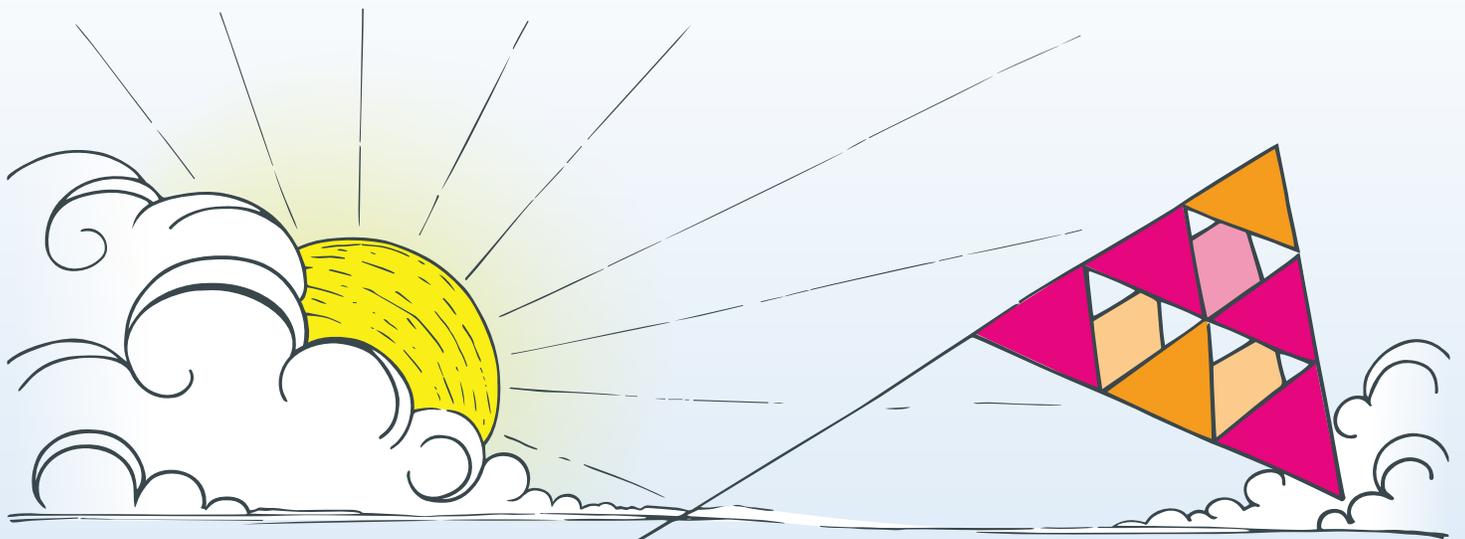


# SUMMER BRAIN GAMES



museum of  
**science+industry**  
chicago

Juega con nosotros [msichicago.org/summerbrain](https://msichicago.org/summerbrain)



¡Prepárate para aumentar tu diversión este verano!

# summer BRAIN GAMES

Los 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).

Estos experimentos te permitirán personalizar las cosas que has creado e, incluso, documentar tus descubrimientos a lo largo de todo el verano. Nos encantaría ver como participas A LO GRANDE en estas actividades. ¿Qué tan grande puede ser la cometa tetraédrica que construyas? ¿Cuántos pasos hay en tu máquina de Rube Goldberg? ¿Qué tan grande es tu jardín hidropónico?

Regístrate en línea a Summer Brain Games en [msichicago.org/summerbrain](http://msichicago.org/summerbrain) y recibirás un correo electrónico semanal con técnicas y consejos. También recibirás gratis un pase individual de entrada al MSI y participarás en un sorteo semanal por una membresía familiar.

Entra a nuestro concurso de Summer Brain Games compartiendo lo que has aprendido con nosotros y ¡podrás ganar un paquete familiar de artículos tecnológicos que incluye un iPad, una computadora portátil y una cámara digital!

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



Regístrate en [msichicago.org/summerbrain](http://msichicago.org/summerbrain) incluye un boleto gratis de entrada al MSI y la oportunidad de ganar una membresía!

# Semana 1: En Sus Marcas, Listos, ¡Vuela!

Crea tu propia brisa en un día caluroso, y al mismo tiempo aprende acerca de la tercera ley del movimiento de Newton. Construye un coche de carreras propulsado con globos y explora la idea de que para cada acción hay una reacción igual y opuesta. Desafía a algún compañero en una carrera, experimenta con diferentes tipos de globos, incluso ¡convierte tu coche de carreras en un carro Chicago "L"!

## Experimento

# COCHE DE CARRERAS CON GLOBOS

## Materiales

- Cuerda
- Globos (grandes, delgados, los que funcionen mejor)
- Popote
- Cinta adhesiva
- Clip para carpeta
- Tijeras
- Plantilla de carro Chicago "L" (disponible en [msichicago.org/summerbrain](http://msichicago.org/summerbrain))
- Marcadores y crayolas
- Palo para paleta
- Canastilla ligera, como las de tomates cereza o fresas (opcional)
- Pequeños juguetes o figuras (opcional)

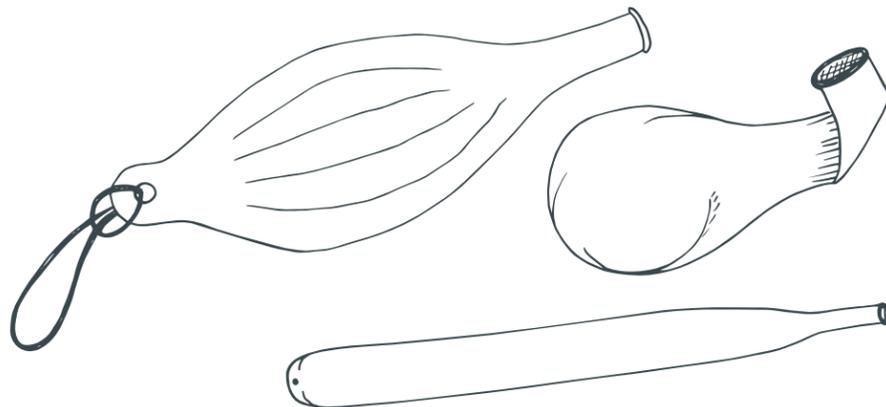


## Instrucciones

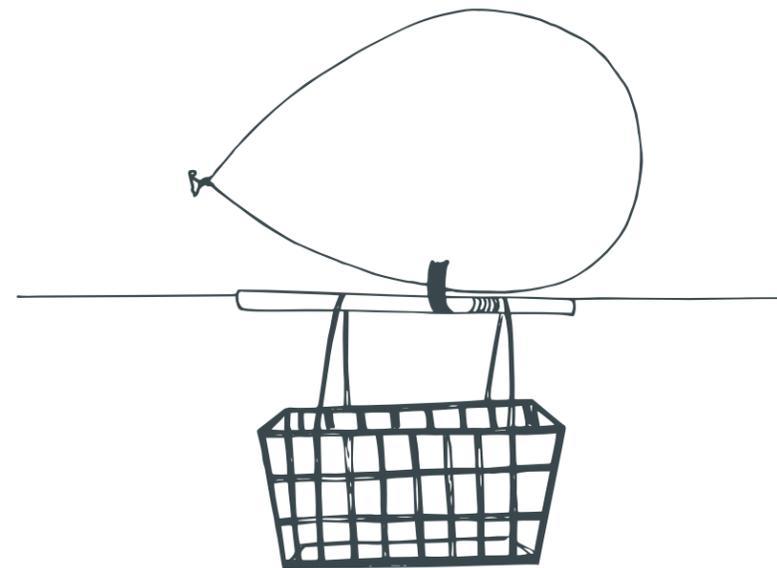
Corta un trozo largo de cuerda (al menos 8 pies), con la cinta pega una punta a una pared y ensarta un popote en la cuerda.



Infla un globo, ciérralo con un clip y pinza para ropa, y adhiérela al popote de manera que la boca del globo apunte en dirección opuesta al punto hacia el que el globo viajará. Sostén la cuerda de manera que esté paralela al piso, o incluso, adhiere la otra orilla a la otra pared. Coloca el coche de carreras propulsado con globo hasta el final, quita el clip y ¡mira como corre!



Convierte tu coche de carreras en un carro Chicago "L" descargando nuestra plantilla y decorándolo. Imprimela en cartulina o une las partes colocando un palo para paletas a la mitad como soporte, luego pégala con cinta al popote por encima del globo. Instala dos "pistas de carreras" rectas, una al lado de la otra y ¡desafía a alguien en una carrera! Prueba con diferentes globos, o intenta que el coche de carreras ascienda por un rampa.



## ¿Qué está pasando?

Al salirse el aire con fuerza del globo, empuja al coche de carreras en la dirección opuesta con la misma fuerza. Esta es la tercera ley del movimiento de Newton en funcionamiento—para cada acción, hay una reacción igual y opuesta.

## ¡A Jugar!

Convierte tu coche de carreras en un dirigible colgándole en el popote una canastilla ligera, como las utilizadas para tomates o fresas, así el globo quedará colocado en la parte superior. Añade algunos pasajeros en la canastilla y ¡llévalos de paseo!

## Consejos

Pega el globo sobre el popote en un sólo punto. El globo se encoge a medida que pierde aire, lo que puede provocar que se desprege la cinta adhesiva.

## Más Formas de Jugar Con Coches de Carreras

Conoce a algunos de los vehículos más rápidos en la historia en MSI incluyendo el Spirit of America, un vehículo de todo terreno que viajó a más de 539 millas por hora!

## ¿Te gusta esta actividad? Tú podrías ser un...

- Ingeniero Mecánico
- Ingeniero Aeroespacial
- Ingeniero Ferroviario
- Científico Especializado en Materiales

# Semana 2: Riega tus Plantas con "Agua"

¿Sabes que las plantas no necesitan tierra para crecer? Todo lo que se necesita es una manera en que los nutrientes lleguen directamente a las raíces de las plantas. Construye un sencillo sistema de jardín hidropónico en donde el agua toma el lugar de la tierra y observa si tus plantas crecen mejor y más rápidamente. Prueba haciendo que crezcan hierbas o que germinen algunos frijoles para una sabrosa comida de verano!

## Experimento

# JARDÍN HIDROPÓNICO

## Materiales

Vasito de yogurt

Vaso o lata pequeña, ligeramente más grande que el vasito de yogurt

Planta (como hiedra, potus o hierbas) o semillas

Mecha de algodón, como una tira de camiseta, hilo o cuerda

Medio de cultivo, como canicas, bloques de LEGO, piezas de cartón o perlita (esas bolitas pequeñas y blancas que se encuentran en la tierra para macetas)

Tijeras

Agua

Alimento para plantas soluble en agua (opcional)

## Instrucciones

Haz un pequeño agujero en el centro del vasito de yogurt con las tijeras. Moja por completo una mecha de algodón en el agua y pásala por el orificio, dejando varias pulgadas dentro de la taza. Añade agua en el vaso o lata de mayor tamaño—manteniendo el nivel del agua por debajo del fondo del vasito de yogurt—y sumerge el fondo de la mecha.



Enrolla la mecha a lo largo de un medio de cultivo (las canicas, bloques de LEGO, etc.) en el vasito de yogurt, de esta manera el agua se esparcirá a todo lo largo. Si estás utilizando una planta, limpia suavemente la suciedad de sus raíces y colócala dentro del vasito de yogurt, ajustando el medio de cultivo para que la mantenga derecha. Puedes hacer que las semillas echen brotes si las entierras en perlita, que puedes comprar en tiendas de jardinería. Si tus vasos son transparentes, cubre el exterior con papel, a las raíces les gusta estar en la oscuridad. Coloca tu jardín hidropónico en un lugar soleado y añade agua al vaso más grande cuando el nivel baje.

Algunas plantas, como la hiedra, potus o plantas araña, crecerán en agua sola. Otras, como la lechuga y las hierbas, pueden marchitarse aunque obtengan suficiente agua de la mecha. Para una planta más saludable, añade nutrientes al agua, como alimento para planta soluble en agua o solución de nutrientes para jardines hidropónicos.



## ¿Qué está pasando?

Las plantas no necesitan, tierra siempre y cuando exista una forma en que los nutrientes lleguen directamente a las raíces. En los hidropónicos, el agua toma el lugar de la tierra. A menudo las plantas crecen mejor y más rápido en los sistemas hidropónicos porque los nutrientes les llegan con mayor eficiencia. También se eliminan las plagas de la tierra y muchas enfermedades. En este sistema, el agua viaja a través de la mecha para proporcionar los nutrientes a las raíces. La NASA ha experimentado con hidropónicos como una forma de proporcionar alimento en las largas misiones espaciales.

## ¡A Jugar!

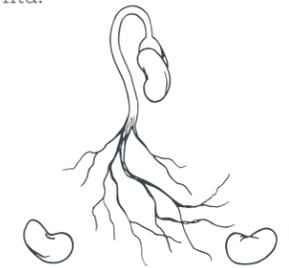
Diseña tu propio sistema de jardín hidropónico. Intenta hacer una estructura vertical de "ventana" que conecte varias botellas juntas, cada una encima de la otra, de manera que el agua gotee desde la botella superior drenando dentro de la botella que está debajo hasta llegar a la botella de la base. Añade tubos y una bomba en el depósito de abajo para que el agua regrese a la parte superior.

## Consejos

Asegúrate que la mecha está completamente mojada, para que el agua llegue a las raíces de las plantas con seguridad.

Usa pedacitos de cartón como un medio de cultivo para dar humedad extra a las raíces. Las bolitas de arcilla y perlita también expanden y mantienen la humedad.

Intenta hacer crecer plantas partiendo con semillas, plantando las semillas en perlita.



## Más Formas de Jugar Con los Hidropónicos

Experimenta con diferentes tipos de plantas para ver cuáles crecen mejor. Controla qué ocurre con tus plantas y anota las observaciones en un diario científico durante todo el verano.

Aprende sobre granjas verticales en *Fast Forward ... Inventing the Future* de MSI y lo más reciente sobre cultivos agrícolas en *Farm Tech*.

¿Te gusta esta actividad? Tú podrías ser un...

- Investigador Agrícola
- Químico
- Científico Ambientalista
- Horticultor

# Semana 3: ¡Vamos a Volar una Cometa!

La brisa cálida hace que el verano sea el momento perfecto para volar una cometa. Una cometa tetraédrica está hecha de triángulos conectados entre sí para formar pirámides. Conecta varias pirámides y observa cómo se eleva esta cometa única mientras aprendes sobre las fuerzas del vuelo.

## Experimento

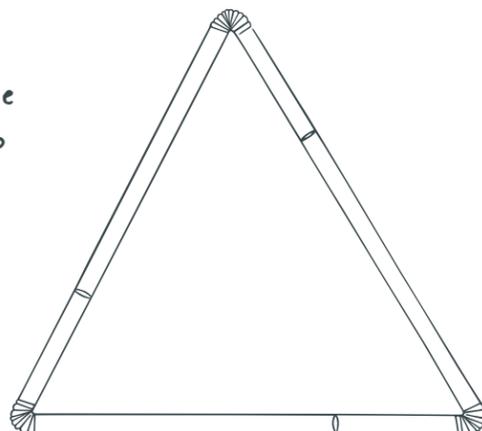
# COMETA TETRAÉDRICA

## Materiales

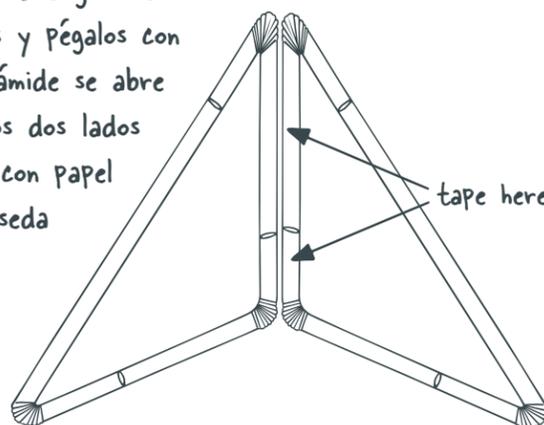
- 24 popotes flexibles para bebidas
- Limpia pipas
- Papel de seda
- Cinta adhesiva transparente
- Cuerda
- Plantilla para cometa de celdas (disponible en [msichicago.org/summerbrain](http://msichicago.org/summerbrain))

## Instrucciones

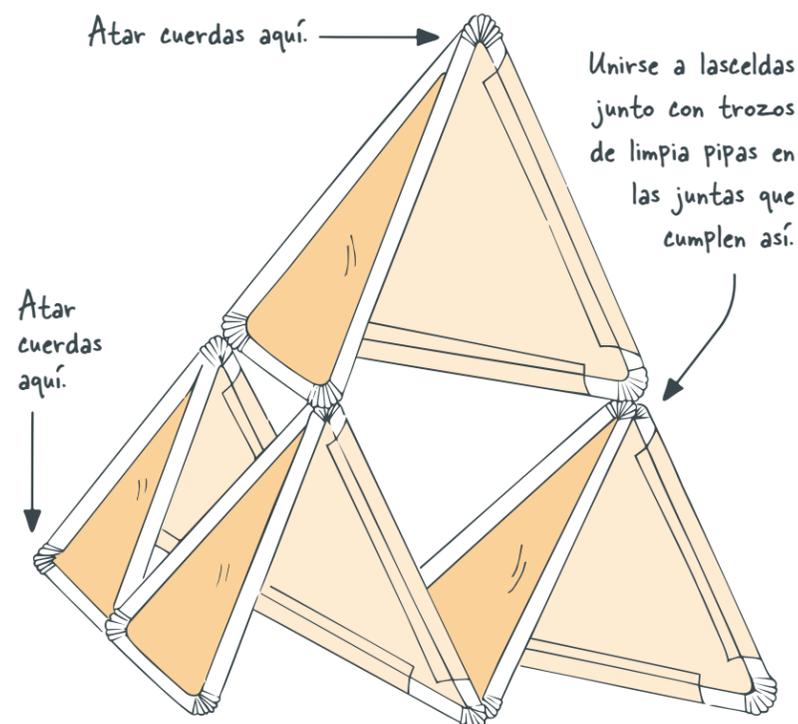
Haz un triángulo aplastando el extremo largo de un popote e insertándolo dentro del extremo más corto de otro popote. Conecta tres popotes para hacer un triángulo, y repite hasta tener ocho triángulos.



Haz una celda uniendo dos triángulos a lo largo de uno de los bordes y pégalos con cinta, así la figura de pirámide se abre hacia el exterior. Cubre los dos lados posteriores de cada celda con papel delgado, como el papel de seda o plástico de bolsas del supermercado. Usa nuestra plantilla de un modelo más sencillo para la cubierta de la celda. Repite para hacer cuatro celdas.



Sujeta las cuatro celdas con trozos de limpia pipas en las esquinas para hacer una pirámide más grande; coloca tres celdas en el centro de la figura de un triángulo, y una en la parte superior atada a las puntas de las otras tres celdas. Asegura que los lados abiertos de cada celda estén de frente al mismo lado.



Gira la cometa y ata las cuerdas al reverso, atándolo a la parte superior y central del borde posterior de la pirámide. Deja suficiente cuerda para permitir que la cometa se levante en el aire. Ahora ¡haz una prueba de vuelo!

## ¿Qué está pasando?

La cometa vuela cuando todas las fuerzas—ascenso (arriba), peso (abajo), impulso (adelante) y arrastre (atrás)—están balanceadas. La fuerza del ascenso en una cometa tetraédrica viene de atrapar y desviar el aire. El aire no puede pasar a través de la cometa, así que se precipita en un ángulo a través de las celdas tetraédricas. Debido a la tercera ley del movimiento de Newton—para toda acción hay una reacción igual y opuesta—este movimiento del aire hacia abajo causa una fuerza hacia arriba en la cometa, provocando que se eleve.

## ¡A Jugar!

Intenta construir una cometa tetraédrica más grande conectando cuatro de las pirámides de cuatro celdas en una figura de pirámide más grande, con tres en la base y una en la parte superior. Añade soporte extra pegando popotes que crucen las áreas de las figuras de diamante abiertas. Las cometas tetraédricas con más celdas proporcionan mayor elevación por su peso y tienden a volar mejor, especialmente en vientos suaves. ¿Qué otras figuras diferentes puedes hacer, y pueden todas volar bien? ¡Algunas personas han volado papalotes tetraédricos con 100 celdas!

## Consejos

Añade soportes adicionales pegando popotes que crucen las formas de diamante abiertas en el frente y en el centro de tu cometa de cuatro celdas.

Haz una investigación buscando ideas para hacer cometas tetraédricas únicas (intenta en [www.my-best-kite.com/tetrahedron-kite.html](http://www.my-best-kite.com/tetrahedron-kite.html))

## Más Formas de Jugar Con el Vuelo

Explora la historia del vuelo en MSI, desde el Piccard Gondola al United 727.

## ¿Te gusta esta actividad? Entonces tú podrías ser un...

- Ingeniero Aeroespacial
- Mecánico de Aviación
- Técnico en Aviónica
- Piloto

# Semana 4: Pronostica el Verano

No permitas que las tormentas de verano arruinen tu diversión. En su lugar, ensambla tu propia estación meteorológica para entender cómo estudian y predicen el clima los meteorólogos. Haz un pluviómetro para monitorear la lluvia, una veleta para ver en qué dirección sopla el viento, un anemómetro para calcular la velocidad del viento y un barómetro para medir la presión del aire. Recopila y compara los datos e incluso haz tu propio pronóstico del tiempo.

## Experimento

# ESTACIÓN METEOROLÓGICA

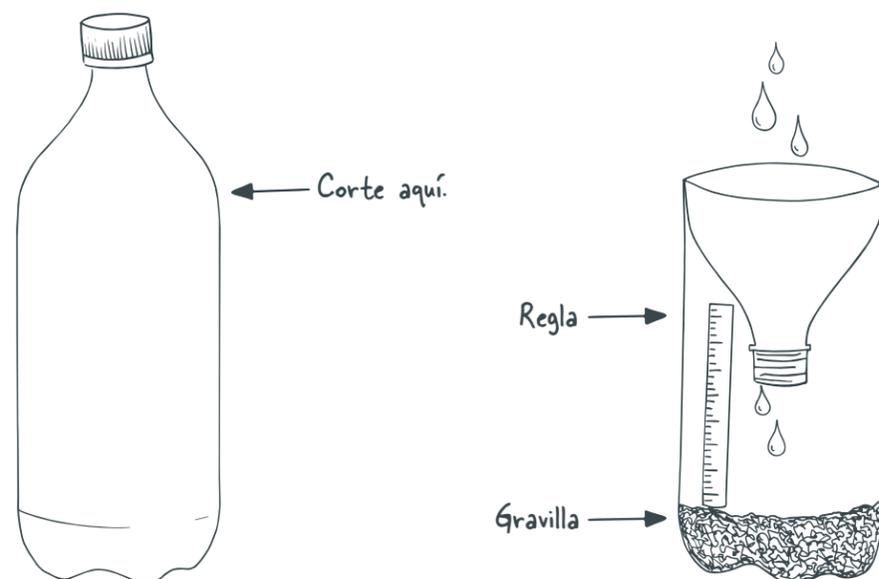
## Materiales

- Botella plástica de 2 litros
- Gravilla
- Regla de papel y transportador (disponible en [msichicago.org/summerbrain](http://msichicago.org/summerbrain))
- Dos fichas bibliográficas
- Dos popotes
- Lápiz
- Tachuela
- Clip para papel
- Arcilla para modelismo
- Cuerda
- Pelota de ping pong
- Tarro pequeño o vaso, como un vasito de yogurt o un vaso de jugo
- Globo
- Liga
- Termómetro
- Tijeras
- Cinta adhesiva
- Pegamento
- Papel
- Bitácora del tiempo (disponible en [msichicago.org/summerbrain](http://msichicago.org/summerbrain))

## Instrucciones

Busca tus instrumentos, después colócalos todos juntos en una base (como en una bandeja o una caja) para hacer una estación meteorológica "todo en uno". Añade un termómetro para que puedas monitorear la temperatura. Coloca tu estación meteorológica en el exterior y recopila tus datos.

**Pluviómetro:** Corta la cuarta parte superior de una botella de 2 litros. Añade gravilla en la base de la botella y adhiere una regla de papel adentro con una marca en el "0" en el límite superior de la gravilla. Añade agua hasta llegar al límite superior de la gravilla. Invierte la botella, colócala dentro de la base y cubre los bordes de la parte cortada con cinta adhesiva. Decora el exterior de la botella. Mide cada lluvia en la regla.

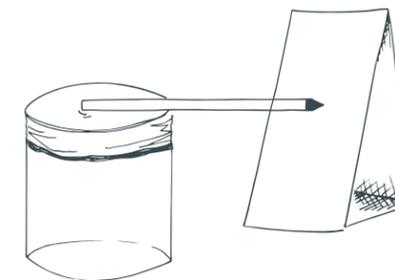


**Veleta:** Corta dos triángulos idénticos en las fichas. Haz un orificio a través del popote con una tachuela e inserta uno de los extremos de un clip sin doblar dentro del orificio y a través del popote. Adhiere los triángulos al popote de manera que uno de los lados del triángulo quede paralelo al popote; corta los extremos del popote de manera que queden dentro del triángulo. Haz un orificio en el borrador del lápiz e inserta el clip. Usa arcilla en la base del lápiz para sostener la veleta en su lugar. La punta debe apuntar hacia donde sopla el viento.



**Anemómetro:** Adhiere con cinta uno de los extremos de un trozo de cuerda a la pelota de ping pong y el otro al centro de la orilla recta del transportador. Sostén el anemómetro con la orilla recta paralela al piso. Observa el ángulo de la cuerda cuando sople el viento, entonces úsalo para calcular la velocidad del viento; revisa la tabla en nuestra plantilla de transportador.

**Barómetro:** Corta la boca de un globo, estira el globo sobre la parte superior de un tarro o vaso pequeño y asegúralo con una liga. Corta un popote a la mitad y corta un extremo en ángulo para hacer una punta; pega el extremo opuesto al centro del globo. Haz un indicador cortando una tira de papel y plegándola a la mitad de manera que se mantenga al lado del popote (el papel debe ser aproximadamente dos veces más alto que el tarro). Marca en el indicador el punto en dónde señala el popote cada día.



## ¿Qué está pasando?

El tiempo describe la temperatura, humedad, presión atmosférica, viento, lluvia y otras características meteorológicas de la atmósfera en un lugar específico en un momento específico en el tiempo. Los instrumentos ayudan en la medición del tiempo. Un pluviómetro mide la cantidad de lluvia que cae en un momento. Una veleta muestra la dirección en que sopla el aire y un anemómetro mide la velocidad del viento. Un barómetro mide la presión del aire; la presión baja o descendente (cuando el popote apunta hacia abajo) significa que se aproxima una tormenta, mientras que la presión alta o ascendente (cuando el popote apunta hacia arriba) significa tiempo soleado.

## ¡A Jugar!

Recopila los datos todo el verano en una bitácora del tiempo, incluyendo la temperatura y observaciones visuales (sol, nubes, etc.). Adivina el clima de mañana - incluso ¡haz un pronóstico en video como un meteorólogo de televisión! - y después comprueba si tuviste razón al día siguiente.

## Más Formas de Jugar Con el Tiempo

Explora el comportamiento físico del clima en *Science Storms* exhibido en MSI, con presentaciones de fenómenos naturales a gran escala como los tornados, avalanchas y tsunamis.

## ¿Te gusta esta actividad? Entonces tú podrías ser un...

- Meteorólogo
- Científico Atmosférico
- Analista de Datos
- Científico Climático

# Semana 5: ¡El Rascacielos es el Límite!

La mitad de la diversión de una casa para jugar es descubrir cómo construirla. Como inspiración, échale un vistazo a un rascacielos. Chicago es el hogar de algunos de los edificios más altos en el mundo. Además de su elevada altura, los rascacielos requieren ser fuertes y capaces de resistir fuerzas como el viento. Aprende sobre las formas que hacen a una estructura más fuerte construyendo y probando un modelo de tu rascacielos favorito.

## Experimento

# ESTRUCTURA SÚPER ESTABLE

## Materiales

Artículos para construcción sugeridos:

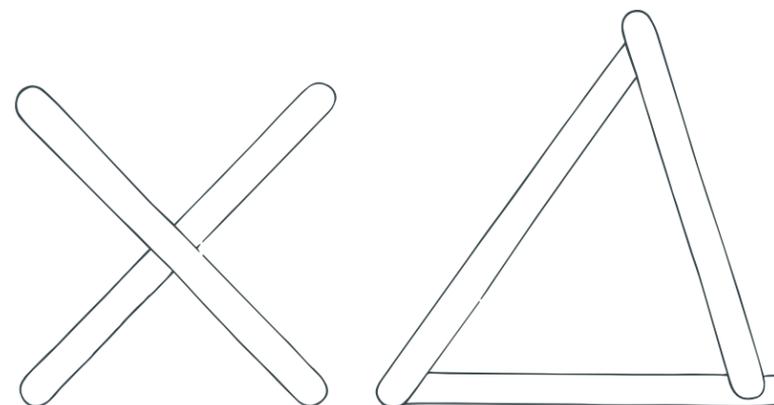
- Periódico
- Cinta adhesiva
- Lápices
- Vasitos de plástico
- Palos para paleta
- Limpia pipas
- Popotes
- Pegamento
- Cartulina
- Reglas

## Instrucciones

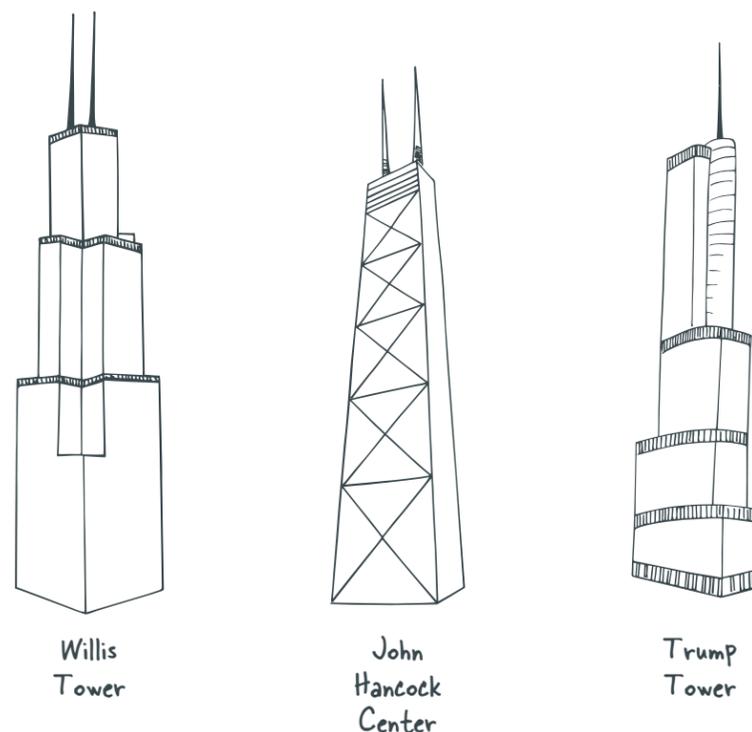
Cuando se diseña un edificio, los ingenieros deben considerar el efecto de fuerzas que pueden cambiar rápidamente; se conocen como "cargas dinámicas". Los terremotos y el viento son dos ejemplos de cargas dinámicas. Los edificios deben ser lo suficientemente flexibles para absorber la fuerza del viento, pero no tan flexibles como para que los pisos superiores se balanceen de un lado a otro. Los terremotos crean un repentino y severo cambio en la fuerza, así que los edificios deben construirse sólidamente para evitar que se derrumben.

Tu desafío es diseñar y construir un modelo de tu rascacielos favorito de, al menos, 61 centímetros de altura y que sea capaz de resistir vientos y terremotos. Piensa sobre cuáles formas te ayudarán a hacer fuerte tu edificio.

Cuando lo hayas terminado, realiza un par de pruebas. Apunta un secador de cabello o un ventilador al edificio para hacer una prueba de viento. Sacude la mesa suavemente para simular un terremoto. Y observa cuánto peso puede sostener apilando algunos pequeños objetos en la parte superior, como aros metálicos o bloques de madera, para comprobar el nivel de soporte.



## Inspiración Arquitectónica de Chicago



## ¿Qué está pasando?

Los edificios con una base más pesada o más peso en la base que en la parte superior resistirán mejor el viento y los terremotos. La velocidad del viento se incrementa con la altura, así que el viento sopla más rápido en la parte superior que en la base de un rascacielos. Una base más pesada crea un edificio más resistente y mejor balanceado. Los triángulos, arcos y domos son las formas más fuertes utilizadas en la arquitectura, ya que pueden resistir fuerzas de tensión y compresión.

## ¡A Jugar!

Desafía a algún compañero en la construcción del edificio más alto y capaz de pasar las tres pruebas (viento, terremoto y peso). O crea una ciudad de rascacielos construyendo varios modelos y usándolos como un escenario para tus autos de juguete, muñecos o figuras de acción.

## Consejos

Los triángulos proporcionan un gran soporte en los edificios altos.

¡No exagere con la cinta adhesiva! Sé creativo con otros artículos que pueden proporcionar soporte, como pequeños palos o popotes.

## Más formas de Jugar Con Estructuras

Mira una versión en miniatura del centro de la ciudad del Chicago en *The Great Train Story* exhibido en MSI.

Explora grandes estructuras y los requerimientos para construirlas en PBS en [www.pbs.org/wgbh/buildingbig/](http://www.pbs.org/wgbh/buildingbig/)

## ¿Te gusta esta actividad? Entonces tú podrías ser un...

- Arquitecto
- Inspector de Construcciones
- Gerente de Construcciones
- Planificador Urbano

# Semana 6: Un Sorbito Simple y Complicado

Los acalorados días de verano nos hacen sentir con pereza. Es por eso que nos encantan las máquinas sencillas...hacen el trabajo más fácil. Realiza la sencilla tarea de servir tu bebida favorita de verano en un vaso utilizando al menos tres máquinas simples para construir una invención deliberadamente complicada llamada "La máquina de Rube Goldberg."

## Experimento

# LA MÁQUINA DE RUBE GOLDBERG

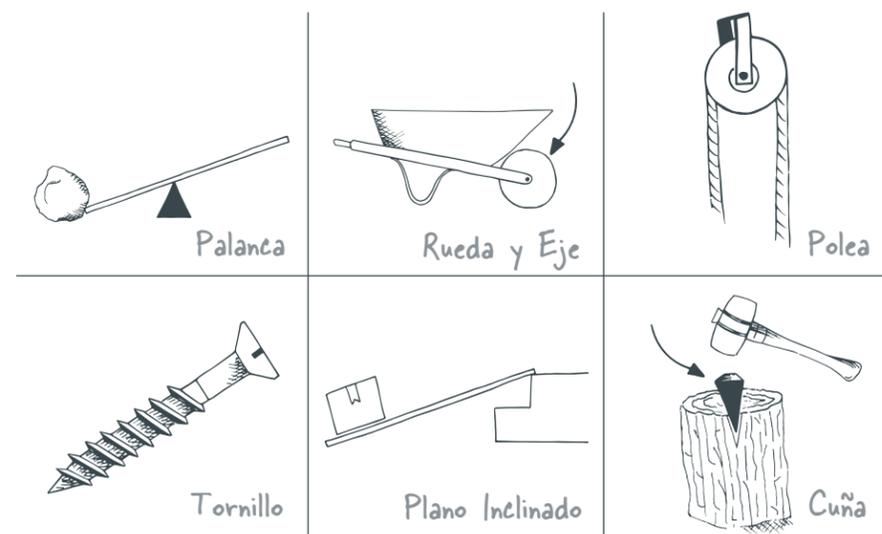
## Materiales

Artículos sugeridos, incluye:

- Botellas
- Vasos
- Tubos de cartulina o cajas
- Cinta adhesiva
- Papel aluminio
- Libros
- Pelotas
- Latas
- Cuerda
- Lápices
- Reglas

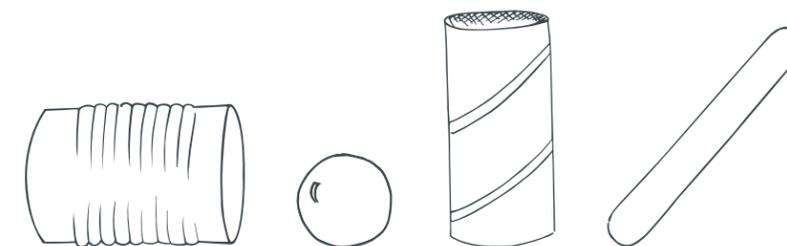
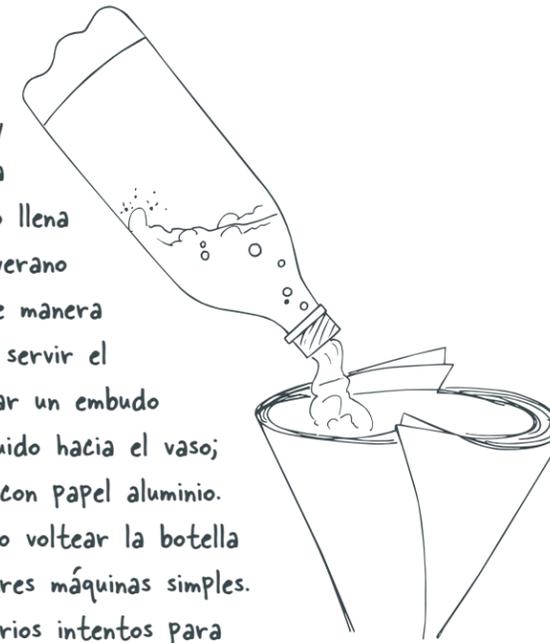
## Instrucciones

No existe una manera "correcta" de construir una máquina de Rube Goldberg, todo está basado en tu imaginación. Comienza aprendiendo sobre los seis tipos de máquinas simples antes de decidir cuáles son los tres que vas a utilizar: plano inclinado, rueda y eje, palanca, polea, tornillo y cuña.



Encuentra una ubicación para tu máquina; puede ser útil tener un espacio que te permita utilizar varias alturas, como una mesa y una silla, o una pila de libros sobre una mesa.

Planifica tu paso final antes de asegurar el vaso y coloca una pequeña botella de plástico llena de tu bebida de verano encima del vaso de manera que pueda caer y servir el líquido. Prueba usar un embudo para dirigir el líquido hacia el vaso; puedes hacer uno con papel aluminio. Ahora, piensa cómo voltear la botella usando al menos tres máquinas simples. Puede tomarte varios intentos para conseguir que cada paso funcione correctamente, pero ¡todo eso es parte de la diversión!



## ¿Qué está pasando?

Rube Goldberg fue un ingeniero y artista que dibujó caricaturas de invenciones demasiado complicadas. Sus dibujos mostraban un largo y difícil proceso para finalizar una simple tarea. Máquinas complejas hechas de máquinas simples conectadas entre sí provocando una reacción en cadena. Máquinas simples haciendo el trabajo más fácil proporcionando una compensación entre fuerza y distancia, significa que necesitarás ejercer menos fuerza si usas una máquina simple para mover un objeto en una distancia más larga.

## ¡A Jugar!

Intenta hacer tu invento aún más complicado usando las seis máquinas. Desafía a tus amigos en la construcción de una máquina con la mayor cantidad de pasos. Imagina otro invento, como uno que pueda apagar tus luces mientras estás acostado en la cama, y haz un bosquejo de cómo funciona.

## Consejos

Usa un embudo para direccionar el líquido hacia el vaso. Puedes hacer uno de papel aluminio.

Se requiere algo de peso para voltear tu botella...unos libros cayendo y unas latas rodando pueden ser de utilidad.

Si servir una bebida es muy difícil, en su lugar, intenta construir una máquina que logre meter una pelota dentro de un vaso.

## Más Formas Para Jugar Con Máquinas

Entiende el funcionamiento de las máquinas simples jugando el juego en línea Simple Machines de MSI en [msichicago.org/simple-machines](http://msichicago.org/simple-machines).

Juega el juego de mesa Mouse Trap, un ejemplo clásico de una máquina Rube Goldberg.

Revisa la *Swiss Jolly Ball* en MSI, una máquina gigante de pinball de 7 pies de alto y 15 pies de ancho.

## ¿Te gusta esta actividad? Tú podrías ser un...

- Técnico en Robótica
- Inventor
- Ingeniero Eléctrico
- Diseñador Industrial

# Semana 7: ¡El Mundo al Revés!

No solo protege tus ojos del brillante sol del verano. En su lugar, explora las propiedades de la luz y entiende el funcionamiento de tu ojo. Haz un visor de agujero de alfiler para ver el mundo de una nueva manera... ¡al revés!

## Experimento

# VISOR DE AGUJERO DE ALFILER

## Materiales

Caja, como una caja de pañuelos desechables o de zapatos



Papel aluminio

Papel encerado

Cinta adhesiva

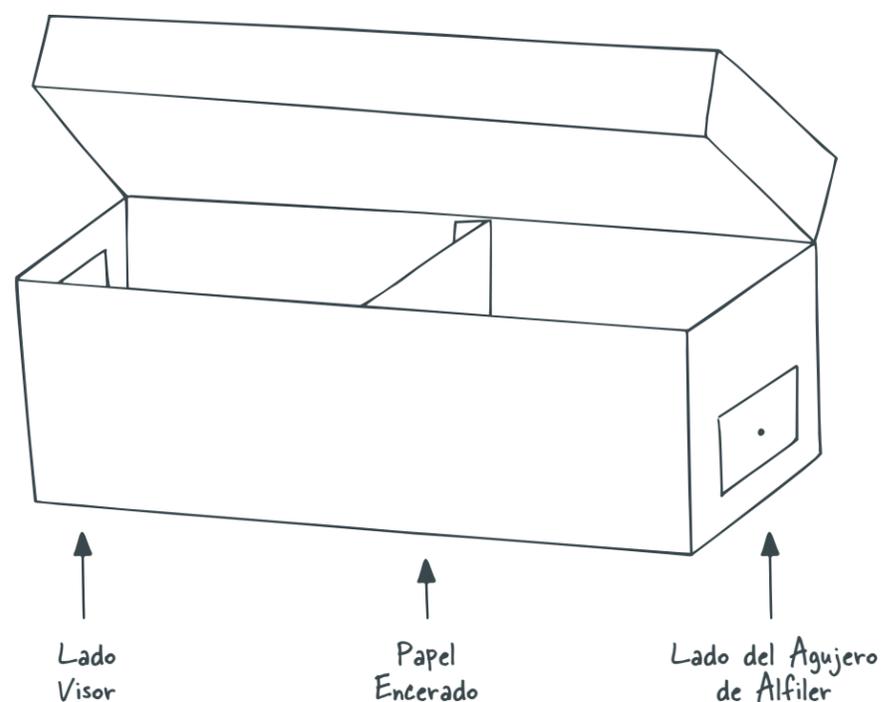
Tijeras o cortador de cartón

Tachuela

Caja más grande (opcional)

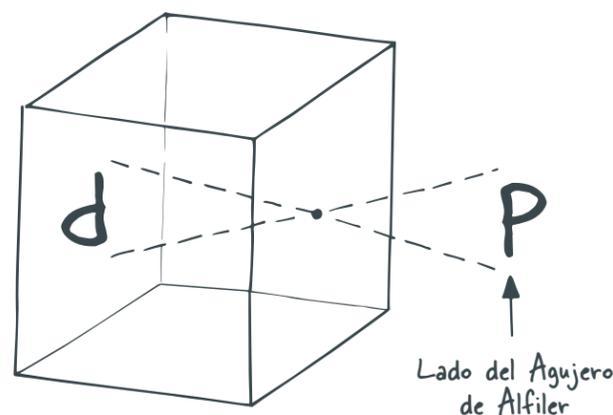
## Instrucciones

Corta dos agujeros cuadrados en los extremos opuestos de una caja cuadrada o rectangular. Cubre uno de los agujeros con papel aluminio y el otro con papel encerado, pegando los bordes hacia abajo. Asegura que no entre luz en la caja, tapando cualquier rendija u orilla. Haz un pequeño orificio en el cuadrado de papel aluminio con un alfiler. Saca la cabeza o mira por la ventana en un día soleado. Sostén el visor con el lado del papel encerado hacia ti y mira alrededor. Verás imágenes reflejadas en el papel encerado, pero estarán ¡al revés!



Si tu caja es larga, como una caja de zapatos, pega el papel encerado adentro en medio de la caja, pegando una solapa del papel en cada lado. Aplana el papel encerado lo más posible. Sostén el lado abierto contra tu ojo y bloquea la luz solar con tus manos mientras miras el interior.

Haz un visor de agujero de alfiler portátil de una caja más grande (una que se acomode sobre tu cabeza). Corta un pequeño cuadrado en uno de los lados cerca del fondo de la caja. Cúbrela con papel aluminio y haz un orificio en medio con un alfiler. Pega con cinta un pedazo de papel blanco en el interior de la caja, opuesto al orificio de alfiler. Bloquea toda la luz tapando ranuras y hoyos. Decora el exterior de la caja. Coloca la caja sobre tu cabeza con el orificio de alfiler hacia atrás, y mira al papel blanco para ver lo que está detrás de ti. Mete una cámara digital en la caja e intenta tomar una fotografía de lo que ves! No uses flash, y mantén la cámara muy quieta para lograr la mejor toma.



## ¿Qué es lo que está pasando?

El agujero de alfiler en el visor actúa como el lente de una cámara, lanzando la luz a través de él para crear una imagen en el lado opuesto. La luz sólo viaja en líneas rectas. Cuando la impulsas a través de un orificio de alfiler, sólo la luz que estás viendo en la parte superior del objeto llega al fondo del papel en el visor y únicamente la luz de la base del objeto llega a la parte superior del papel. El resultado es una fotografía invertida de lo que estás viendo. Tu ojo también funciona así. La luz viaja a través del cristalino y se refleja en la retina, la parte trasera del interior de tu ojo. La imagen en la retina también está al revés...Tu cerebro sólo le da una vuelta para que quede bien y así puedes distinguir lo que estás viendo.

## ¡A Jugar!

Convierte tu habitación en una enorme cámara de agujero de alfiler, también conocida como cámara oscura. Obscurece la ventana con una manta o cortinas, y pega con cinta un pedazo de papel aluminio con un hoyo del tamaño de una moneda de diez centavos en el centro de la ventana. En la pared opuesta, debes ver una imagen al revés de cualquier cosa que esté en el exterior de tu ventana!

## Consejo

Experimenta con diferentes formas de cajas para ver cuáles funcionan mejor. Las cajas con el orificio de alfiler y papel encerado dan como resultado imágenes más pequeñas, pero sólo por un par de pulgadas.

## Más Formas Para Jugar Con la Luz

Aprende más sobre la visión, diseccionando un ojo de vaca en nuestro programa Dissect an Eye at MSI.

Haz unos arcoíris con prismas gigantes en *Science Storms*.

## ¿Te gusta esta actividad? Tú podrías ser un...

- Oftalmólogo
- Fotógrafo
- Optometrista
- Topógrafo

# Semana 8: ¡Qué Fluya!

No hay nada mejor que refrescarte con agua en un acalorado día de verano, como correr por un rociador o jugar en una fuente. Aprende sobre el movimiento del agua experimentando con la presión, después ponte creativo y haz que el agua se mueva—incluso hacia arriba!—construyendo una pared de agua.

## Experimento

# PARED DE AGUA



## Materiales

- Dos cubetas
- Tres o más botellas plásticas de 20 onzas
- 25 pies de manguera transparente flexible para aire para acuarios (disponible en tiendas de mascotas)
- Cinta extrafuerte
- Tijeras
- Colorante comestible
- Limpia pipas
- Amarres plásticos
- Tablero de clavijas

## Instrucciones

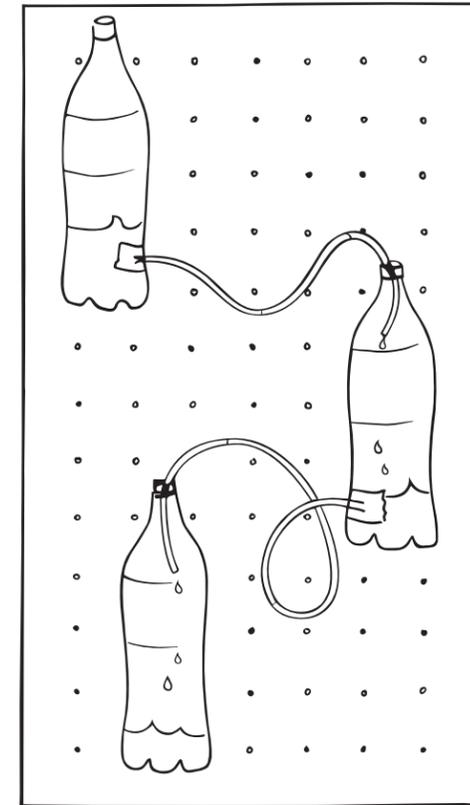
Primero, por medio de un desafío rápido, aprende cómo la presión ayuda a que el agua se mueva. Llena una cubeta con agua y coloca las dos cubetas en una superficie plana, como una mesa. Corta un trozo de 61 centímetros de manguera para acuario e intenta hacer que el agua se mueva a por la manguera dentro de la cubeta vacía. ¿Asombrado? Haz un sifón—sumerge la manguera en la cubeta de agua de manera que no quede aire en la manguera, coloca tu dedo sobre un extremo de la manguera y coloca ese extremo de la manguera dentro de la cubeta vacía. Haz que el agua fluya moviendo la cubeta vacía a un lugar más bajo, haciendo una inclinación más pronunciada en la manguera. La cantidad de agua que fluirá a través de la manguera dentro de la cubeta vacía dependerá de que la cubeta que "recibe" esté más abajo que la cubeta de "origen". Observa lo que pasa con el flujo del agua cuando cambias la posición de las cubetas.



Ahora ponte creativo, haciendo que el agua se mueva construyendo una pared de agua. Utiliza lo que has aprendido sobre altura y presión para diseñar un sistema en el que el agua se mueva a través de tres (o más!) botellas plásticas conectadas por una manguera. Usa las tijeras para hacer un pequeño agujero del tamaño del diámetro de la manguera en un lado de la botella plástica, muy cerca del fondo. Inserta un extremo de la manguera en la apertura y pégalo con cinta adhesiva extrafuerte alrededor del agujero para evitar goteras. Repite con las otras

botellas de manera que todas tengan un trozo de manguera que sale desde el fondo.

Une las botellas plásticas a un tablero de clavijas con amarres plásticos. Coloca la primera botella en la parte superior del tablero y envuelve la manguera de manera que el otro extremo esté dentro de la apertura de la parte superior de la siguiente botella. Coloca cada botella a un nivel más bajo que la anterior. Experimenta con la posición de la manguera; intenta haciendo cuestas o curvas, manteniendo la manguera en su lugar con limpia pipas.



Prueba tu diseño vertiendo agua dentro de la primera botella; la presión aumentará y empujará al agua a través de la manguera dentro de la siguiente botella. Si no funciona la primera vez, solo ajusta la ubicación de tus botellas y mangueras hasta que el agua lempiece a fluir!

## ¿Qué está pasando?

Los sifones, a menudo, se utilizan para mover un líquido sin bombeo, por encima de una obstrucción, como al direccionar agua de un canal sobre un dique para irrigar un campo de cultivo. Los sifones operan mediante presión atmosférica. Cuando se llena la manguera con agua, la presión atmosférica en el contenedor de origen empujará al agua a través de la manguera y dentro del contenedor que recibe. Un líquido siempre fluye desde un área de presión más alta hacia una de presión más baja. Elevando el contenedor de origen se crea una diferencia en la presión (conocida como: gradiente de presión), con una presión más alta en el contenedor de origen y una presión más baja en el contenedor que recibe. Una vez que el flujo del agua se ha iniciado, continuará mientras el extremo de la manguera permanezca por debajo de la superficie del agua.

## ¡A Jugar!

Logra una mejor imagen del movimiento del agua—y aprende sobre la mezcla de colores—añadiendo algunas gotas de colorante comestible en cada botella. O intenta uno de estos desafíos de diseño:

- Utiliza al menos cinco botellas.
- Añade un molino de agua (o un juguete de agua similar).
- Haz que el agua fluya hacia arriba.

## Consejos

Añade cinta adhesiva en cualquier lugar que veas una gotera. En lugar de usar un tablero de clavijas, pega las botellas a un trozo de madera o a una pared, colócalas en escalones, o pide a varias personas que los sostengan a diferentes alturas.

## Más Formas de Jugar Con el Agua

Visita una fuente o parque de juegos para refrescarte en un sistema de sifón grande.

Juega con el movimiento del agua en *Idea Factory* de MSI.

Enfrenta desafíos del movimiento del agua en la aplicación o juego en línea *Where's My Water?* en <http://disney.go.com/WheresMyWater/>

## ¿Te gusta esta actividad? Tú podrías ser un...

- Ingeniero Civil
- Diseñador de Parques Acuáticos
- Hidrólogo
- Técnico en Filtración del Agua



# 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](http://msichicago.org/CASE).



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

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