



# LOS JUEGOS MENTALES DE VERANO



# ESTE VERANO, EXPLORA LA TIERRA

Los Juegos Mentales de Verano (Summer Brain Games) ofrecen ocho experimentos de ciencia gratuitos y divertidos para el hogar, diseñados para combatir el efecto “fuga de cerebros en el verano”. Para hacer fácilmente en el hogar con niños de todas las edades (y un poco de supervisión de un adulto).

Este año, los Juegos Mentales de Verano te ayudan a comprender cómo funciona la Tierra y nuestro impacto en el planeta, tanto positivo como negativo. Utiliza papel reciclado para fabricar papel con semillas que crecerá en tu jardín, mide la acidez de las sustancias con una mezcla con repollo morado, crea una estación meteorológica y haz tus propios pronósticos, y más. Es una excelente manera para que las familias con niños de todas las edades se mantengan activas y entusiasmadas, mientras aprenden sobre el mundo que los rodea.

## CUPÓN DE ENTRADA GRATUITA AL MUSEO

Regístrate en [msichicago.org/summerbrain](https://msichicago.org/summerbrain) y obtén una entrada gratis al MSI por grupo familiar.

LOS JUEGOS MENTALES DE VERANO SON PATROCINADOS POR

WINTRUST **GROUPON**

SOCIO DE MARKETING

**SUBWAY**

# PAPEL CON SEMILLAS RECICLADO

El papel se fabrica con la fibra de los árboles o se recicla del papel previamente usado. Sé ecológico y recicla el papel usado haciendo papel que brotará con flores cuando lo plantes en el jardín.



## MATERIALES

- Papel usado (el papel de cuaderno o de resma funciona bien)
- Agua
- Licuadora
- Taza medidora
- Cuchara grande
- Jarra
- Espátula
- Colador
- Rodillo de amasar
- Rejilla
- Estameña
- Dos toallas
- Colorante para comida
- Pequeñas semillas de flores silvestres o especias como perejil y tomillo

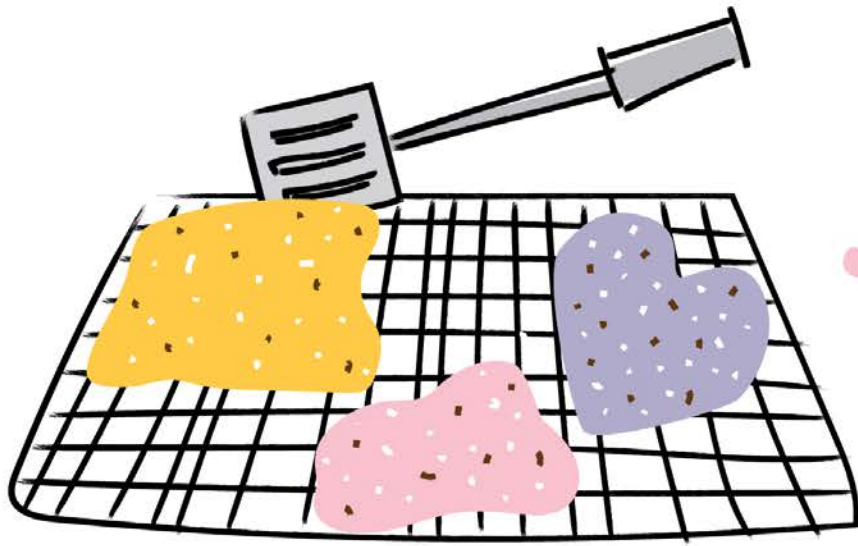
## INSTRUCCIONES

Toma una o dos hojas de papel de cuaderno o resma y córtalos en trocitos de dos pulgadas (5cm) Coloca los trozos de papel en una licuadora y agrega dos tazas de agua. Mezcla bien hasta que quede parejo. Debería quedar muy espeso. Agrega unas gotas de colorante para comida. Vierte la mezcla en una jarra y agrega una cucharada de semillas. Mezcla con la espátula.

Arma una capa doble de estameña y colócala en un colador. Coloca el colador en el lavabo o contenedor grande y vierte la mezcla de papel a través del colador con la estameña. La pulpa de papel debería permanecer en la estameña y el agua excedente debería colarse. Presiona ligeramente el agua de la pulpa utilizando la espátula.

Quita la estameña y colócala plana sobre una toalla. Usa la espátula para dar la forma de un cuadrado o rectángulo a la pulpa de papel, según lo prefieras. Coloca otra capa doble de estameña sobre la pulpa de papel y otra toalla encima. Presiona la toalla superior con el rodillo de amasar para sacar la mayor cantidad de agua posible.

Quita las toallas, remueve el papel y suavemente retira la estameña de ambos lados del papel. Coloca el papel en la rejilla para dejar que se seque durante la noche. Puedes intentar usar un secador de pelo a baja velocidad para acelerar el proceso de secado, pero el exceso de calor dañará las semillas.



Una vez que el papel esté completamente seco, puedes escribir, dibujar o incluso pintar sobre él. Envía una postal o una nota de agradecimiento. ¡Puedes plantar el papel en la tierra, mantenerlo húmedo, ver cómo las semillas germinan y crecen las flores!

Once the paper is completely dry, you can write, draw and even paint on your paper. Send a postcard or a thank you note. You can even plant the paper in soil, keep it moist, and watch for the seeds to germinate and flowers grow!

## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

La fibra es una parte clave para hacer papel. El material de la planta contiene fibras de celulosa, que es como trozos fibrosos de apio. El papel de resma y otros tipos de papel que son delgados y perfectamente lisos se hacen con fibras pequeñas pero fuertes que se entrelazan y se mantienen unidas. Cuando mezclaste el papel con el agua e hiciste la pulpa, todas las fibras se desintegran. Cuando vertiste la pulpa a la estameña y exprimiste el agua excedente, las fibras volvieron a entrelazarse y se unieron al papel. Esas fibras también son buenas para contener al agua. Así es que cuando plantes el papel con semillas y lo riegues, las fibras mantendrán el agua para que las semillas puedan brotar. El papel naturalmente se romperá en la tierra a medida que las semillas se transformen en plantas.

## CONSEJOS

El papel probablemente sea grueso y rígido. El equipamiento especializado en las papeleras debe fabricar papel fino y suave, como el que usamos en cuadernos o para las impresoras. Intenta hacer el papel más delgado utilizando menos papel en la licuadora y esparciéndolo en una superficie mayor de estameña.

## OTROS ALCANCES

La fabricación de papel es tanto un arte como una ciencia. Existen muchas maneras de decorar el papel cuando lo fabricas. Coloca flores, hojas, papel picado y otros materiales decorativos en la pulpa antes de secarlo. También puedes agregar pintura o tinte en los distintos pasos del proceso para lograr otros efectos. Intenta agregar pintura mientras el papel se seca en la estameña. ¡Prueba distintas técnicas y sé creativo!

## MÁS INFORMACIÓN

La granja vertical en el *Fast Forward* del MSI: *Inventing the Future* muestra maneras innovadoras de cultivar alimentos en áreas urbanas.

## LECTURA RECOMENDADA

*Trash Revolution: Breaking the Waste Cycle*, de Erica Fyvie

*Norton and Alpha*, de Kristyna Litten

# VIVERO CON UN ENVASE DE HUEVOS DE CARTÓN

Atrae a las útiles abejas a tu jardín haciendo un vivero con el envase de huevos de cartón y plantando semillas de flores que tanto gustan a las abejas. Luego observa cómo las abejas polinizan las flores cuando viajan de flor en flor.



## MATERIALES

- Envase de huevos de cartón (de papel, no de Styrofoam)
- Lápiz
- Tierra para sembrar
- Semillas de flores como alyssum, geranios, amapolas, margaritas, lavanda y rudbeckias
- Plato o bandeja
- Tazón
- Rociador
- Agua
- Café molido (opcional)

## INSTRUCCIONES

Utiliza el lápiz para hacer con cuidado pequeños agujeros en la parte inferior de cada recipiente para huevos. Llena tres cuartos de cada recipiente del envase de cartón con tierra para sembrar. Opcionalmente, puedes mezclar café molido usado con la tierra para sembrar en una proporción de tres cuartos de tierra y un cuarto de café molido.

Coloca algunas semillas en cada recipiente y luego cúbreelas con una capa de tierra abonada. Las alyssum, geranios, amapolas, margaritas, lavanda y rudbeckias son flores silvestres nativas y locales, conocidas por atraer a las abejas.

Coloca el envase de huevos de cartón en un plato o bandeja resistente al agua y ponlo en un lugar cálido y soleado dentro de la casa.

Rocía una pequeña cantidad de agua sobre el envase de cartón día por medio, manteniendo la tierra húmeda pero no empapada. Si ves que sale agua por la parte inferior de los recipientes de huevos, ¡estás poniéndole mucha agua! Mantén las semillas adentro de la casa durante cuatro a cinco semanas. Una vez que las semillas broten y tengan muchos grupos de hojas fuertes, puedes sacarlas al aire libre para que las abejas las disfruten.

Los envases de huevos hechos de papel cartón pueden plantarse directamente en el suelo, porque son biodegradables. Los cartones de huevos hechos de Styrofoam no se descompondrán y no deben plantarse en la tierra.

Corta los envases de cartón en recipientes individuales y trasplanta las plantitas a la tierra o a potes más grandes. Asegúrate de escoger

un área soleada para plantarlas, según el tipo de planta que haya brotado. Verifica los paquetes de semillas para saber cuáles son las mejores condiciones de luz solar para tus plantas.

## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

Durante los primeros días, probablemente no hayas visto demasiada actividad en tu jardín, pero bajo la tierra la semilla ha germinado. Eso significa que comenzó a utilizar la energía almacenada como alimento dentro de la semilla para hacer su primera raíz y hojas. Las raíces crecen hacia abajo y las hojas crecen hacia arriba. Después de una semana aproximadamente, los tallos verdes deberían asomar por la tierra. Cuando aparecen las primeras hojas, capturan la luz solar para crear alimento, permitiendo así que la planta crezca. El proceso en que las plantas utilizan la luz solar para fabricar alimento se llama fotosíntesis.

Las flores atraen a las abejas y las abejas son importantes ya que son vitales en la producción de alimentos. Las abejas polinizan los cultivos. La polinización es necesaria para que las plantas produzcan semillas. Los pequeños granos de polen transportan la información genética de la planta. Los granos de polen son el polvo amarillo que ves en las flores. Las abejas y otros polinizadores toman ese polen y lo llevan pegado al cuerpo cuando viajan de flor en flor. El polen se pega a otras flores de la misma especie. El polen ahí fertiliza a la flor, lo que es el primer paso para hacer una nueva semilla.

Los abejorros, otras abejas silvestres e insectos como las mariposas, avispas y moscas también polinizan. Gran parte de la comida que comemos depende de los insectos polinizadores. Los vegetales como zucchinis, lechuga y kale, y las frutas como duraznos, fresas y manzanas son todos polinizados por abejas. La disminución de las poblaciones de abejas en los últimos años ha reducido los rendimientos del cultivo de almendras en California



## CONSEJOS

Algunas personas son alérgicas a las picaduras de abejas, así es que cuando escojas el lugar para plantar los recipientes con semillas al aire libre, elige un lugar que sea bueno tanto para las abejas como para las personas.

## OTROS ALCANCES

Conviértete en un científico(a) ciudadano(a) y ofrécete como voluntario(a) para BeeSpotter. Los investigadores de la Universidad de Illinois necesitan tu ayuda para recopilar información sobre las abejas. Inscríbete en [beespotter.org](http://beespotter.org) y envía tus fotos de abejas. Tus datos serán parte de un esfuerzo nacional por recopilar información sobre la población de estos importantes polinizadores.

## MÁS INFORMACIÓN

Explora las innovaciones en cultivos y producción de alimentos en la exhibición *Farm Tech* del MSI.

## LECTURA RECOMENDADA

*Give Bees a Chance*,  
de Bethany Barton

*From Seed to Plant*,  
de Gail Gibbon

# EL ARCOÍRIS DEL PH

A diario encontramos ácidos y bases en los alimentos que comemos y en los productos de limpieza que utilizamos, como el cloro, vinagre y la leche. En química, la escala de pH indica cuán ácida o básica es una sustancia. ¡Confecciona tu propio indicador sencillo de pH y realiza pruebas!

## MATERIALES

- Repollo morado (¡no funciona con repollo verde!)
- Cuchillo
- Tabla de cortar
- Taza medidora
- Cucharas medidoras
- Agua hirviendo
- Dos tazones o contenedores grandes
- Varios contenedores más pequeños
- Colador
- Notas adhesivas
- Sustancias a probar, como jugo de limón, vinagre, leche, gaseosa trasparente, bicarbonato, agua jabonosa
- Tabla de la escala de pH: <https://tinyurl.com/phcolorscale>

## INSTRUCCIONES

Con la ayuda de un adulto, corta el repollo en trocitos (aproximadamente, media pulgada o 1 cm). Coloca todos los trozos en un recipiente grande. Hierva cuatro tazas de agua. Retira el agua del calor y cuidadosamente vierte el agua caliente sobre el repollo. Deja reposar a temperatura ambiente hasta que se enfríe.



Pasa la mezcla a través del colador y vierte el líquido en un segundo contenedor. Este es tu indicador de pH. El color debe ser púrpura intenso. Ten cuidado que puede manchar.

Prepara las sustancias a probar. Coloca aproximadamente un cuarto de taza de la sustancia en un contenedor pequeño y etiquétalo utilizando una nota adhesiva. Repite colocando las sustancias en contenedores por separado hasta que tengas listas todas las muestras. Para los polvos como el bicarbonato, mezcla una cucharada en un cuarto de taza de agua.





Agrega algunas cucharadas del indicador de pH de jugo de repollo en cada uno de los contenedores. Verifica el color y búscalo en la tabla de escala de pH para determinar cuán ácida o básica es la sustancia. Consulta la escala de pH a continuación o en <https://tinyurl.com/phcolorscale>

## TABLA INDICADORA DE COLOR DE PH



## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

Los científicos monitorean las propiedades químicas y físicas del agua natural, como en los ríos y los lagos. Los cambios de nivel del pH y las propiedades como la acidez, temperatura, densidad y concentración de distintos químicos pueden impactar profundamente la salud de los organismos que viven en el agua. Por ejemplo, los organismos que utilizan carbonato de calcio para crear conchas (como las ostras, almejas, los erizos de mar y corales) son especialmente sensibles a los cambios de nivel del pH. Las condiciones que son más ácidas o más bajas en la escala dificultan la creación de conchas. La Administración Nacional Oceánica y Atmosférica está estudiando si el aumento del nivel de dióxido de carbono está haciendo más ácidos a los Grandes Lagos, lo cual puede amenazar a los crustáceos.

## CONSEJOS

Al deshacerte de las sustancias que probaste, vierte cada una por separado al desagüe con mucha agua.

Si derramas jugo de repollo colorado sobre la ropa, seca la mayor cantidad posible del líquido excedente y moja la mancha con agua lo más caliente que la tela resista. Luego utiliza un detergente para lavar ropa o un removedor de manchas y lava normalmente.

## OTROS ALCANCES

El repollo morado crea un indicador de pH muy amplio. Si quieres probar el agua natural de lagos, arroyos o de la lluvia, puedes comprar tiras de pH más precisas en una tienda para mascotas, por ejemplo. ¿El pH de los arroyos o lagos cercanos cambia con las estaciones? ¿El pH de la lluvia es igual que el de las masas de agua?

## MÁS INFORMACIÓN

Explora otros químicos y observa qué reacciones crean con el juego en línea goREACT del MSI ([msichicago.org/goreact](https://msichicago.org/goreact)).

## LECTURA RECOMENDADA

*Rachel Carson and Her Book That Changed the World*, de Laurie Lawlor

*Humans and the Hydrosphere: Protecting Earth's Water Resources*, de Ava Sawyer

# FILTRO DE AGUA

El agua que bebemos proviene de lagos, ríos y acuíferos subterráneos, pero se filtra, limpia y trata antes de que llegue a nosotros. El agua residual que producimos también se filtra, limpia y trata antes de que regrese al medio ambiente. Produce agua "sucia" y utiliza distintas técnicas de filtrado para ver cuán limpia puede quedar.

## MATERIALES

- Botella plástica de bebida (es mejor una botella de 1 litro o 20 onzas)
- Frasco o vaso en que quepa la botella plástica
- Jarra o contenedor
- Arena
- Gravilla
- Bolas de algodón
- Aceite para cocinar
- Servilletas o toallas de papel
- Tijeras
- Cuchara
- Taza medidora
- Tierra
- Agua

## INSTRUCCIONES

Con la ayuda de un adulto, corta la base de la botella de plástico de aproximadamente una pulgada (2,5cm) y retírala. Coloca la botella al revés dentro de un frasco o vaso para que la mantenga firme mientras construyes el filtro. Confecciona la capa inferior del filtro agregando diez bolas de algodón en el extremo estrecho de la botella plástica, aplastándolos en el tercio inferior de la botella. Agrega un poco de agua a las bolas de algodón para ayudar a que se mantengan compactas y en su lugar. Luego agrega arena al filtro. Arma una capa de arena de aproximadamente tres pulgadas (7,5cm) de espesor. Por último, agrega una capa de una pulgada (2,5cm) de gravilla, asegurándote de dejar una pulgada de espacio encima de la gravilla. Vierte una taza de agua limpia por el filtro para humedecer la arena y el algodón. Bota el agua que salga del filtro.



Produce agua "sucia" llenando la jarra o contenedor con alrededor de un litro de agua. Agrega una taza de tierra y revuelve bien. Agrega unas gotas de aceite de cocina y mezcla bien. ¡Ahora el agua está lista para filtrarse!

Lentamente, vierte el agua sucia en el filtro, una taza a la vez. Espera hasta que no haya agua estancada



en la parte superior de la gravilla antes de agregar la siguiente taza. Observa qué sucede cuando entra en contacto con cada una de las capas del filtro. ¿Qué notas? ¿Cómo luce el agua que sale por la parte inferior del filtro? ¿Qué crees que elimina cada una de las capas?

El agua que sale del filtro debería ser más clara y más transparente que cuando comenzaste, pero no ha sido tratada contra bacterias y no es apta para beber.



## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

Los filtros de agua se utilizan para eliminar impurezas y partículas sólidas del agua. A medida que el agua sucia pasa por el filtro, cada capa elimina una porción o un tipo diferente de partículas mientras que permite que las moléculas de agua sigan su curso. Cuando el agua llega a la parte inferior, el filtro ha captado los restos (y las otras cosas asquerosas que agregaste) y deja el agua limpia y transparente. Cada capa tiene un trabajo especial. La capa superior de gravilla filtra restos y sedimentos más grandes, como basura, rocas y hojas. La capa de arena filtra impurezas y organismos finos e incluso puede ayudar a eliminar algunas bacterias y parásitos. Las bolas de algodón eliminan cualquier contaminación restante (como el aceite) que pasó por la capa de arena.

## CONSEJOS

Cuanto más tiempo esté en contacto el agua sucia con las capas del filtro, más impurezas podrán remover. Así que vierte el agua sucia lentamente.

## OTROS ALCANCES

Experimenta modificando las capas del filtro. Intenta utilizar dos tipos de arena, como arena de grano fino y arena de grano grueso. Agrega primero la arena más fina sobre las bolas de algodón y pon la arena de grano grueso sobre la arena fina. Esto creará más capas para que pase el agua y ayudará a que el agua salga más limpia. Confecciona otro filtro utilizando solo dos capas. ¡Tú eliges cuáles! ¿Qué diferencias observas? ¿El agua sale del filtro más transparente? ¿El agua viaja por el filtro más rápidamente?

## MÁS INFORMACIÓN

La planta purificadora de agua Jardine de Chicago es una de las más grandes del mundo y brinda casi mil millones de galones (3.785.500.000 litros) de agua al día a la ciudad y a los suburbios. La planta utiliza filtros de malla y químicos además de la gravilla y la arena para producir agua segura para el consumo.

## LECTURA RECOMENDADA

*You Wouldn't Want to Live Without Clean Water!* de Roger Canavan

*Maker Lab Outdoors—25 Super Cool Projects: Build, Invent, Create, Discover,* de Jack Challoner

# NATURALEZA PARA ESPIAR

Sal y observa de verdad a tu alrededor. ¡Hay seres vivos por todas partes! Es fácil pensar sobre la naturaleza en lugares silvestres, como manadas de ciervos en las Rocky Mountains, caimanes en Florida o elefantes deambulando por la sabana africana. Pero incluso en tu propio patio, en las aceras y en el parque hay muchos seres vivos sorprendentes.



## MATERIALES

- Tarjeta de Bingo Naturaleza (Nature Bingo disponible en [msichicago.org/summerbrain](http://msichicago.org/summerbrain))
- Cuaderno
- Lápiz o bolígrafo

## INSTRUCCIONES

Busca un cuaderno para utilizar como diario para la naturaleza. Incluso puedes crear uno, cortando hojas de papel del tamaño que desees y engrampándolas. Sal a caminar y desafíate a observar la naturaleza usando las preguntas a continuación. O haz un juego, utilizando nuestra tarjeta de Bingo Naturaleza.

### ¿CUÁNTOS TIPOS DE ÁRBOLES ENCUENTRAS?

Quizá no sepas el nombre de los árboles, pero puedes encontrar diferencias si los observas bien. ¿Qué forma tienen sus hojas? ¿Cómo luce la corteza? ¿Qué forma general tiene el árbol? Escribe una descripción y haz dibujos. ¿Cuántos árboles hay en el parque o en tu cuadra?

### ¿QUÉ INSECTOS VES Y QUÉ ESTÁN HACIENDO?

La mejor manera de descubrir que hacen los insectos laboriosos es observarlos. Las hormigas y las abejas son fáciles de observar, porque puedes hallarlas en cualquier lugar. Busca abejas en un área con flores. Mientras tengas cuidado y mantengas la distancia, las abejas no te molestarán. Encuentra una abeja y síguela. ¿Adónde va? ¿Cuánto tiempo pasa en cada flor? ¿Ves el polvo amarillo o polen en su parte trasera? ¿Hay otras abejas alrededor? Busca colonias de hormigas o de otros insectos. Observa qué hacen y cuenta cuántos ves. Registra las observaciones en tu diario.





### ¿ESTABA ESO ALLÍ AYER?

Una de las cosas más maravillosas del mundo natural es que cambia todos los días. Las plantas y flores crecen, los pájaros hacen nidos y las arañas y mosquitos parecen aparecer de la nada. Intenta observar estos cambios a medida que suceden. Escoge algo afuera que te interese, como un área con flores, un árbol que atraiga muchos pájaros o un animal que merodee por el mismo lugar. Visita el mismo lugar todos los días y observa si hay algo nuevo o cambiante. Escríbelo en tu diario y con el tiempo podrás ver un patrón de comportamiento o el ciclo de vida.

### ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

Los científicos que estudian el mundo natural se llaman “biólogos”. Existen distintos tipos de biología: los botánicos estudian las plantas, los zoólogos estudian los animales y los ecologistas estudian cómo interactúan las distintas poblaciones, pero todos ellos se basan en la observación. Existen muchas maneras formales de registrar y analizar el comportamiento animal que incluyen etogramas donde cada acción y comportamiento realizado por un animal se registra durante cierto período de tiempo. Por ahora, lo más importante es prestar atención e investigar algo que te interese. Científicos famosos como E.O. Wilson y Charles Darwin confiaban ciegamente en los diarios y las caminatas por la naturaleza no solo para registrar su progreso, sino también para revisar y pensar filosóficamente sobre la naturaleza entrelazada de todas las cosas. Este tipo de observación y registro de los pensamientos ha ayudado a develar algunos de los descubrimientos científicos más importantes.

### CONSEJOS

Asegúrate de estar con tu padre o cuidador si estás explorando lejos de casa. Presta atención a tu alrededor para estar a salvo.

### MÁS INFORMACIÓN

Busca recursos educativos en el North Park Village Nature Center de Chicago ([chicagoparkdistrict.com](http://chicagoparkdistrict.com)) o en los centros naturales de Forest Preserves del condado de Cook ubicados en toda la región ([fpdcc.com/nature-centers](http://fpdcc.com/nature-centers)).

### LECTURA RECOMENDADA

*Outdoor Science Lab for Kids: 52 Family-Friendly Experiments for the Yard, Garden, Playground, and Park*, de Liz Lee Heinecke

*Hidden City: Poems of Urban Wildlife*, de Sarah Grace Tuttle



# NUBE "HÁZLO TÚ MISMO"

Las nubes no siempre son deseadas, en particular cuando traen lluvia. Pero con este experimento clásico, podrás controlarlas.

## MATERIALES

- Botella plástica de 1 litro con tapa
- Agua caliente
- Taza medidora
- Fósforo (con supervisión de un adulto)

## INSTRUCCIONES

Asegúrate de que la botella plástica esté vacía y limpia. Calienta una taza de agua para que esté caliente, no hirviendo.

Sostén la botella al revés. Con la ayuda de un adulto, enciende el fósforo y sostenlo debajo de la abertura de la botella, para que el humo suba dentro de la botella. Levanta el fósforo para que continúe encendido dentro de la botella. Apaga el fósforo y captura el humo dentro de la botella.

Gira la botella y sostenla ligeramente inclinada para que puedas verter cuidadosamente el agua caliente dentro de ella. Vierte media pulgada de agua (1cm) y ajusta la tapa de la botella. Aprieta la botella repetidamente. ¿Sucede algo?

Después de varios apretones, debería formarse una nube en la botella, parecida a la niebla. Cuando aprietas la botella, debería despejarse y luego nublarse nuevamente cuando liberas la presión.



## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

Este experimento crea un modelo de un sistema de nubes en la botella. Las nubes se forman todos los días en todo el mundo. Cómo y cuándo se formen depende de algunos factores como la temperatura, la presión, el vapor de agua y el polvo.

El vapor de agua existe en la atmósfera como moléculas individuales de agua que rebotan como los demás gases en nuestra atmósfera (nitrógeno, oxígeno, dióxido de carbono y otros). La cantidad y concentración de vapor de agua varía. Cuando afuera está húmedo, hay más vapor de agua en el aire. En invierno, hay menos vapor de agua y el aire se siente más seco.

La cantidad de vapor de agua que puede sostener el aire depende de la temperatura. En este experimento manipulamos la temperatura dentro de la botella con presión. Cuando aprietas la botella, aumentas la presión en el interior, lo cual aumenta la temperatura. Cuando la sueltas, la presión y la temperatura disminuyen. Con baja presión y baja temperatura, el vapor de agua se convierte en pequeñas gotitas y se forma una nube.

¿Por qué le agregamos humo? El efecto nube es más visible cuando hay pequeñas partículas en el aire, como humo o polvo. Esas partículas otorgan a las moléculas de agua un sitio donde agruparse a medida que se forman. Así es que agregar las partículas de humo a la botella facilita la formación de la nube y es más fácil de ver. Las nubes en el cielo se forman naturalmente con polvo y otras partículas en nuestra atmósfera.



## CONSEJOS

¡Solo usa fósforos con la supervisión de un adulto!

## OTROS ALCANCES

Crea otro fenómeno climático en una botella: ¡un tornado! Llena una botella plástica de 1 litro con dos tercios de agua. Coloca una argolla metálica en la parte superior de la botella y coloca otra botella plástica de 1 litro al revés para que la parte superior también quede en contacto con la argolla. Conecta ambas botellas envolviendo las puntas (y la argolla) con cinta de embalar, creando un sello. Rápidamente voltea las botellas y colócalas erguidas sobre una mesa. Mueve las botellas en círculos y mira el espiral de agua en remolino cuando se vierte a la botella de abajo.

## MÁS INFORMACIÓN

El remolino de 40 pies (1,2m) de *Science Storms* del MSI forma una nube revuelta utilizando vaporizadores ultrasónicos.

## LECTURA RECOMENDADA

*The Cloud Book*, de Tomie DePaola

*Water is Water: A Book About the Water Cycle*, de Miranda Paul

# ESTACIÓN METEOROLÓGICA

Los científicos observan y registran los eventos naturales utilizando herramientas de medición exacta. Tú puedes hacerlo creando tu propia estación meteorológica para registrar los eventos climáticos que sucedan en tu patio. Confecciona un medidor de lluvia, una veleta, un anemómetro y un barómetro, luego recopila y compara los datos, e incluso haz tus propios pronósticos del clima.

## MATERIALES PARA EL MEDIDOR DE LLUVIA

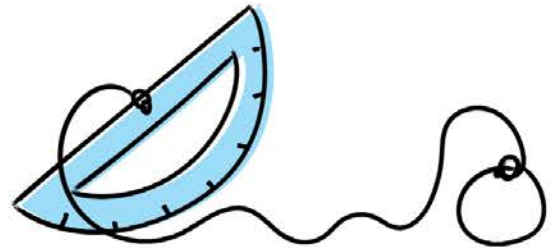
- Botella plástica de 1 o 2 litros (con lados derechos, no curvos)
- Gravilla
- Cinta adhesiva

**INSTRUCCIONES:** Corta la cuarta parte superior de una botella de 1 o 2 litros. Agrega alrededor de dos pulgadas (5cm) de gravilla a la base de la botella. Pega una regla de papel en el lado de afuera de la botella con la marca "0" sobre la gravilla. Añade agua hasta llegar al límite superior de la gravilla. Arma un embudo invirtiendo la parte superior de la botella que cortaste y colócalo dentro de la base. Cubre los bordes recortados con cinta. Cuando llueva, mide la cantidad de agua de lluvia con la regla.



## MATERIALES PARA EL BARÓMETRO

- Frasco pequeño o vaso, como un vasito de yogurt o un vaso de jugo
- Globo
- Cinta adhesiva
- Ficha o trozo de papel grueso
- Popote
- Elástico



**INSTRUCCIONES:** Corta la boca de un globo, estira el globo sobre la parte superior de un tarro o vaso pequeño y asegúralo con un elástico. Corta el popote por la mitad y recórtala en un ángulo para formar una punta. Pega el popote al globo con cinta, de forma tal que el extremo quede en el centro y el extremo puntiagudo, sobre la orilla del frasco. La cinta debe pasar por todo el largo del popote que está sobre el globo, llegando a la orilla del frasco. Arma un indicador doblando la ficha en la mitad para que quede junto al popote (la ficha debe ser el doble de alta que el frasco). Marca en el indicador el punto que señala el popote cada día.

## MATERIALES PARA EL ANEMÓMETRO

- Cuerda
- Pelota de ping pong
- Tijeras
- Regla de papel y transportador (disponible en [msichicago.org/summerbrain](http://msichicago.org/summerbrain))





### INSTRUCCIONES:

Adhiere con cinta uno de los extremos de un trozo de cuerda a la pelota de ping pong y el otro al centro del borde recto del transportador.

Sostén el anemómetro con el borde recto paralelo 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.



### MATERIALES GENERALES

- Bandeja o caja
- Termómetro
- Bitácora del clima (disponible en [msichicago.org/summerbrain](http://msichicago.org/summerbrain))

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. Es difícil hacer un termómetro, por lo que es mejor comprar uno que sea económico. Coloca tu estación meteorológica en el exterior y recopila los datos.



### ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

El clima describe la temperatura, humedad, presión atmosférica, viento, lluvia y otras características meteorológicas de la atmósfera en un lugar y momento específicos en el tiempo. Los instrumentos ayudan en la medición del clima. Un pluviómetro mide la cantidad de lluvia que cae en un momento determinado. Una veleta muestra la dirección en que sopla el viento y un anemómetro mide su velocidad. 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.

### OTROS ALCANCES

Recopila los datos todo el verano en una bitácora del clima, incluyendo la temperatura y observaciones visuales (sol, nubes, etc.). Adivina cómo estará el clima mañana utilizando los parámetros que has observado en la estación meteorológica. Incluso puedes hacer un pronóstico en video como un meteorólogo de televisión y después al día siguiente comprobar si tuviste razón.

### MÁS INFORMACIÓN

Observa las condiciones del clima en todo el mundo con Earth Revealed del MSI.

### LECTURA RECOMENDADA

*Down Comes the Rain*, de Franklyn M. Branley

*Magic School Bus Presents: Wild Weather*, de Sean Callery

# DESAFÍO DE AISLAMIENTO

El aislamiento ayuda a mantener tu hogar cálido en el invierno y fresco en el verano, lo cual reduce los costos de energía. La atmósfera de la Tierra también es un aislante: absorbe el calor del sol y mantiene el calor dentro de la atmósfera, ayudando a la Tierra a permanecer tibia. Experimenta con el aislamiento para ver si puedes evitar que un cubo de hielo se derrita.



## MATERIALES

- Cuatro vasos pequeños de papel (aproximadamente 3 onzas/85ml)
- Cuatro vasos limpios de plástico (aproximadamente 16 onzas/450ml)
- Papel de aluminio
- Papel de periódico
- Feltro, lana, protector plástico de burbujas, tela u otros materiales aislantes
- Papel film
- Elásticos
- Cinta adhesiva
- Tijeras
- Cuatro cubos de hielo del mismo tamaño
- Cronómetro
- Plumón marcador

## INSTRUCCIONES

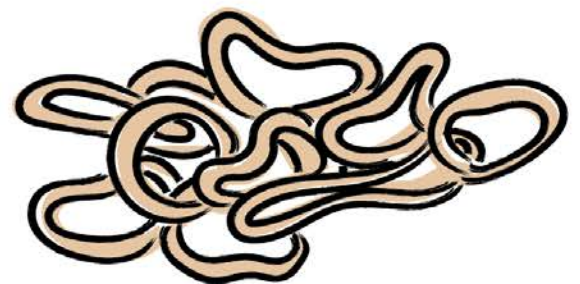
Prueba qué materiales funcionan mejor impidiendo que un cubo de hielo se derrita. Cubre el exterior de un vaso de papel de 3 onzas con papel de aluminio, recórtalo para que encaje y pégalo en su lugar. Cubre otro vaso de papel con papel de periódico y un tercero con otro material que desees probar. Deja el cuarto vaso sin cubrir.

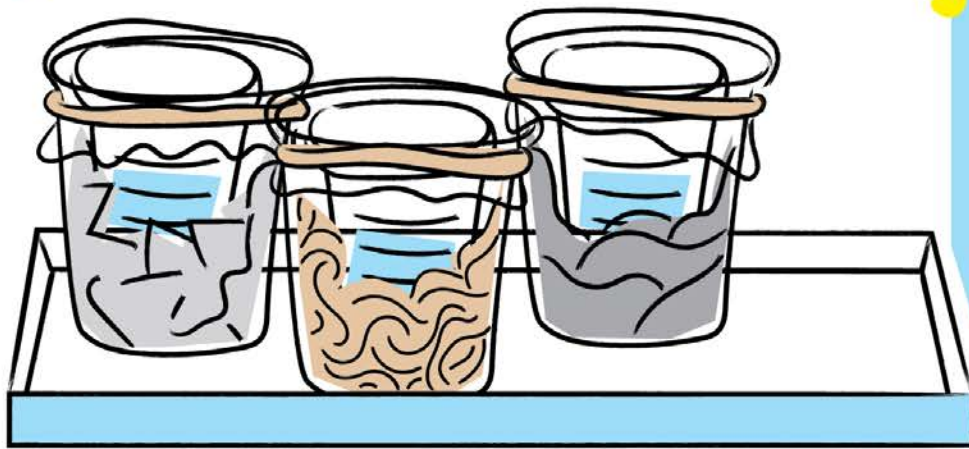
Coloca cada vaso de papel en un vaso plástico más grande. Si es necesario, agrega más material de aislamiento para llenar el vacío entre los dos vasos. Agrega un cubo de hielo en cada uno de los vasos de papel. Cubre la tapa de cada vaso grande con papel film, utilizando un elástico para mantenerlo en su lugar.

Coloca los vasos en un lugar cálido, como un estante al que le llegue el sol o ubícalos en una batea poco profunda con agua tibia. Esto ayudará a que tu experimento sea más rápido.

Programa el cronómetro para cinco minutos. Observa los vasos y nota cuánta agua se ha derretido. Saca los vasos pequeños de los grandes y dibuja una línea en el nivel del agua derretida. Coloca los vasos pequeños nuevamente dentro de los grandes y programa el cronómetro para cinco minutos más; vuelve a observar.

El material de aislamiento que provocó la menor cantidad de agua derretida fue el que mejor funcionó.





## ¿QUÉ ESTÁ PASANDO?

El aislamiento evita la transferencia de energía de un objeto a sus alrededores. Mantienen la temperatura constante, manteniendo los objetos fríos, fríos, y los objetos cálidos, cálidos. Con un buen aislamiento, la velocidad en que se derrite un cubo de hielo es menor. Un buen material de aislamiento no permite que el aire más cálido de alrededor alcance el cubo de hielo y evita que el aire frío del hielo escape, permitiendo así que el cubo de hielo mantenga su forma por un período más prolongado.

El aislamiento en tu hogar funciona de la misma manera. Evita que el aire acondicionado fresco escape mientras que al mismo tiempo evita que el aire caliente del exterior ingrese. La misma idea se aplica a tu abrigo en el invierno. El abrigo evita que el aire frío del exterior alcance a tu cuerpo y también evita que el calor de tu cuerpo escape para que puedas estar cálido y abrigado.

## OTROS ALCANCES

Vuelve a probar este experimento utilizando distintos aislantes. Envuelve los vasos con fieltro, lana, tela o protector plástico de burbujas. Agrega una capa más gruesa de aislamiento entre el vaso de papel y el vaso plástico que lo rodea. ¿Agregar más capas de aislante cambia el tiempo en que se derrite el cubo de hielo? ¿Qué efecto tienen los distintos aislantes sobre la velocidad de derretimiento?

## MÁS INFORMACIÓN

Mira imágenes dramáticas del ritmo en que se están derritiendo los glaciares del mundo en *Extreme Ice* del MSI.

## LECTURA RECOMENDADA

*Sizzling Science Projects with Heat and Energy*, de Robert Gardner

*Ice Boy*, de David Ezra Stein

El Museum of Science and Industry de Chicago (MSI), uno de los museos de ciencias más grandes del mundo, ofrece experiencias interactivas únicas y de primer nivel que inspiran el genio inventivo y fomentan la curiosidad. Desde exposiciones revolucionarias y galardonadas que no se encuentran en ningún otro lugar hasta oportunidades interactivas que te convierten en científico, en las visitas al MSI se unen la diversión con el aprendizaje. A través de la iniciativa Welcome to Science (Bienvenidos a la ciencia), el museo ofrece distintos programas para alumnos, maestros y familias para marcar una diferencia en la comunidad y contribuir a la visión más importante del MSI: inspirar y motivar a los niños para que alcancen su máximo potencial en la ciencia, tecnología, medicina e ingeniería. El museo agradece el apoyo de sus donantes e invitados, quienes hacen posible su labor. El MSI también es respaldado en parte por los residentes de Chicago a través del Chicago Park District. Para obtener más información, visita [msichicago.org](https://msichicago.org).

These education materials were prepared by the Museum of Science and Industry under award NA16SEC0080001 from the Environmental Literacy Grant (ELG) Program of the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), U.S. Department of Commerce. The statements, findings, conclusions, and recommendations are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of NOAA or the U.S. Department of Commerce.



[msichicago.org](https://msichicago.org)