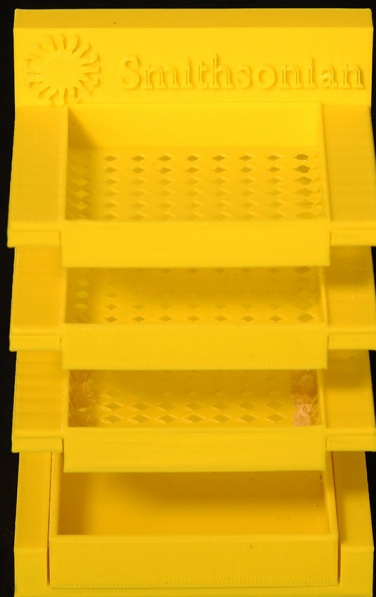




Smithsonian

**SCIENCE**  
*for Makerspaces*



**¡DIVERSIÓN  
CON FILTROS!**

"Diversión con filtros" está vinculado con Ciencia para espacios creativos de Smithsonian, y este folleto de plan de clases está dirigido y escrito para guiar a profesores y estudiantes en el uso de esta herramienta educativa provista por el Centro Smithsonian de educación científica.



Ciencia para espacios creativos de Smithsonian fue desarrollada con el apoyo de Johnson & Johnson.

Johnson & Johnson, mediante su familia de empresas, es la empresa de servicios médicos más completa y diversa del mundo, con productos y servicios para el mercado farmacéutico, de consumo y de dispositivos médicos. Fortune nombró a J&J como una de las empresas más admiradas del mundo.

© 2018 Instituto Smithsonian  
Todos los derechos reservados. Primera edición de 2018.

Aviso de derechos de autor  
Ninguna parte de este módulo, ni los trabajos derivados de esta lección, se puede utilizar ni reproducir para ningún propósito, excepto para un uso legítimo, sin autorización por escrito del Centro Smithsonian de educación científica.

Producido por Ryan Seymour

# ¡DIVERSIÓN CON FILTROS!

## Estándares científicos de última generación

3-5-ETS1-2 Generar y comparar varias soluciones posibles a un problema según en qué medida cada una de ellas puede adaptarse a los criterios y las limitaciones del problema.

3-5-ETS1-3 Planificar y llevar a cabo pruebas justas en las que se controlan las variables y se consideran puntos de falla para identificar aspectos de un modelo o prototipo que se puedan mejorar.

## Introducción

Se presentará a los equipos participantes el fenómeno de cómo las comunidades pueden utilizar materiales para filtrar la contaminación del agua. Observarán cómo la filtración es un proceso común que ocurre en los laboratorios y en la naturaleza. Tras concluir este desafío, los estudiantes serán capaces de evaluar los materiales según su capacidad de filtrar desechos. Los estudiantes también diseñarán y probarán un sistema de filtración basado en un proceso de diseño de experimentación continua usando modelos impresos en 3D y materiales para el aula.

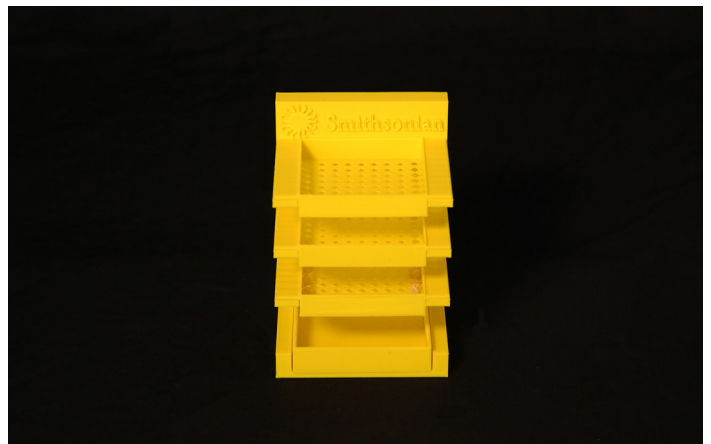
## ¡Observa!

### *El profesor compartirá el siguiente texto con los estudiantes*

El agua limpia es un recurso muy importante para todos. Sin embargo, las actividades humanas pueden hacer que las fuentes de agua se ensucien y contaminen. ¿Has visto agua contaminada? ¿Qué puede pasar si alguien consume esa agua? A veces, el agua se puede contaminar con minerales, bacterias y sustancias químicas perjudiciales para la salud que pueden enfermar a las personas. Para evitar que la gente se enferme, tu comunidad tiene centros de tratamiento de aguas para hacer que el agua potable sea segura. Los centros de tratamiento de aguas reciben agua del entorno y la limpian con filtros y sustancias químicas. Algunas personas obtienen agua de pozos excavados en la tierra. ¿Cómo se puede lograr que esa agua sea limpia y segura para beber? Materiales naturales como arena, piedras y plantas también ayudan a limpiar el agua. En algunos lugares, como los humedales y los pantanos, son especialmente importantes en este proceso.



Romrodinka/iStock/Getty Images Plus



Centro Smithsonian de educación científica

# ¡Hazlo!

## Seguridad

Recuérdales a los estudiantes que cada sustancia de la clase de ciencias debe tratarse como una sustancia química, incluso si se trata de un alimento o líquido común. Aunque el agua de este ejercicio parezca limpia, no es segura para beber.

## Tecnología y materiales del Espacio creativo

- Impresora 3D de filamento
- Software de diseño de impresora 3D
- Unidad USB

## *El profesor imprimirá el kit de filtro de Smithsonian para cada grupo de estudiantes*

El enlace al modelo del kit de filtro se encuentra en el sitio web de recursos.

Dimensiones del modelo del kit de filtro de Smithsonian: 3 x 3 x 5 pulgadas

## Pasos para imprimir

1. Descarga el archivo STL del kit de filtro de Smithsonian.
2. Abre el software de diseño de la impresora 3D.
3. Comienza un nuevo proyecto e importa el modelo del kit de filtro de Smithsonian.  
Opcional: Amplía y gira los modelos según sea necesario.  
Opcional: Coloca soportes de impresión según sea necesario.
4. Exporta y abre el proyecto en la impresora 3D. Esto puede requerir una unidad USB si la impresora no está conectada a la computadora.
5. Imprime los modelos.

La impresión de cada kit demora aproximadamente **7 horas**.

## Conexiones de Smithsonian

Para obtener más información sobre cómo las comunidades usan el agua como recurso, visita la sección Waterways de Museum on Main Street <https://museumonmainstreet.org/content/waterways>

## Materiales adicionales para cada grupo de estudiantes

- 1 taza de 4 onzas
- 1 recipiente grande lleno de agua mezclada con posos de café y tierra para macetas
- 1 recipiente mediano lleno a la mitad de agua
- Periódico, para usar como material absorbente en caso de derrames
- 1 paquete de materiales para cada grupo que contiene
  - 1 taza de 4 onzas con pasto
  - 1 taza de 4 onzas con arena
  - 1 taza de 4 onzas con piedras o grava
  - 1 filtro de café, cortado para adaptarse al tamaño de una bandeja de filtro
  - Bolitas de algodón, estiradas para adaptarse al tamaño de una bandeja de filtro



## ¡Diséñalo!

***Los estudiantes evaluarán un material según su capacidad para filtrar desechos***

***El profesor proporcionará a cada grupo de estudiantes una hoja de trabajo***  
***Diversión con filtros***

La etapa "¡Diséñalo!" se divide en dos secciones. En la parte 1, los estudiantes probarán cuatro materiales de filtro. Los estudiantes agregarán un material a una bandeja de filtro. Los grupos de estudiantes llenarán la taza de 4 onzas vacía con agua sucia y la verterán en una bandeja de filtro. Los estudiantes observarán la bandeja de goteo en la parte inferior del filtro y evaluarán la transparencia del agua filtrada. En la parte 2, los estudiantes diseñarán un sistema de filtración, para lo cual seleccionarán tres materiales y determinarán el orden de los materiales para el filtro.

### ¡Diséñalo! Parte 1

- Los estudiantes probarán hasta tres materiales en sus bandejas de filtro. Los estudiantes deberán reemplazar uno de los materiales de la bandeja de filtro para probar los cuatro.
- Los estudiantes verterán agua sucia de una taza en cada material.

- Los estudiantes anotarán si el material es natural o artificial y clasificarán los resultados según la transparencia del agua, en una escala del 1 al 5, donde 1 es muy clara y 5, muy sucia.
- Los estudiantes enjuagarán el material en una bandeja o un recipiente grande lleno de agua.

### ¡Diseñalo! Parte 2

- Los estudiantes planificarán el orden de los materiales en su sistema de filtración.
- El profesor preguntará: "¿Qué materiales podrían ser mejores para la parte superior del filtro? ¿Qué materiales podrían ser mejores para la parte inferior del filtro? ¿Por qué?"
- Los grupos de estudiantes analizarán las ventajas y desventajas de cada modelo.

## ¡Pruébalo!

### ***Los grupos de estudiantes diseñarán y probarán un sistema de filtración en función de observaciones previas***

La etapa "¡Pruébalo!" se divide en dos secciones. En la parte 1, los grupos de estudiantes verterán agua sucia en el sistema de filtración. Calificarán la transparencia del agua resultante. Reorganizarán los materiales y verterán una segunda taza de agua sucia en el filtro. Los grupos de estudiantes calificarán la transparencia de su segundo intento. En la parte 2, los estudiantes harán observaciones y compararán y contrastarán los dos sistemas.

### ¡Pruébalo! Parte 1

- Los grupos de estudiantes se decidirán por un sistema de filtración y ordenarán las tres bandejas de filtro con materiales únicos.
- Los grupos de estudiantes verterán una taza de agua sucia en el sistema de filtración y evaluarán la transparencia del agua resultante en una escala del 1 al 5.
- Los grupos de estudiantes enjuagarán los materiales en una bandeja o un recipiente grande lleno de agua.
- Los grupos de estudiantes reorganizarán el modelo y verterán otra taza de agua sucia en el sistema de filtración. Evaluarán la transparencia del agua resultante con la misma escala.

### ¡Pruébalo! Parte 2

- Los estudiantes clasificarán las ventajas y desventajas de cada sistema.
- El profesor preguntará: "¿Qué modelo recomendarían a la comunidad? ¿Por qué?"
- El profesor preguntará: "Si bien el agua es transparente, aún no es segura para beber. ¿Por qué creen que esto es así?"

## **Preguntas de evaluación**

¿Qué materiales fueron los mejores por sí solos?

¿Cuál fue el mejor material natural? ¿Cuál fue el mejor material artificial?

¿Por qué los filtros de agua utilizan muchos materiales en lugar de uno solo?

¿Qué materiales de filtro funcionaron mejor en combinación?