

# ¿Cómo se puede captar agua en nuestra ciudad?

Ficha 4

Orientaciones para docentes



GOBIERNO DE  
MÉXICO

EDUCACIÓN  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

AEF <sup>QUINTO</sup> MÉXICO  
AUTORIDAD EDUCATIVA FEDERAL EN LA CIUDAD DE MÉXICO



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA,  
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN



**GOBIERNO DE  
MÉXICO**

**EDUCACIÓN**  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

**AEF** CIUDAD **MÉXICO**  
AUTORIDAD EDUCATIVA FEDERAL EN LA CIUDAD DE MÉXICO



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA,  
TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

## GOBIERNO DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Dra. Claudia Sheinbaum Pardo  
**Jefa de Gobierno  
de la Ciudad de México**

## AUTORIDAD EDUCATIVA FEDERAL EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Dr. Luis Humberto Fernández Fuentes  
**Titular de la Autoridad Educativa  
Federal en la Ciudad de México**

## SECRETARÍA DE EDUCACIÓN, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

Dra. Rosaura Ruiz Gutiérrez  
**Secretaria de Educación, Ciencia,  
Tecnología e Innovación**

Mtro. Uladimir Valdez Pereznúñez  
**Subsecretario de Educación**

Mtra. María Estela del Valle Guerrero  
**Directora General de Desarrollo  
Institucional**

Edith Méndez Osorio  
Liliana Sánchez Estrada  
**Coordinación general**

## COLABORADORES

### **Autores**

Leslie Valeria Briseño Zamora  
Nancy Zúñiga Acevedo

### **Diseño y formación**

Jesus Clemente Barraza Madrigal

Primera edición electrónica, abril de 2020.

D.R. ©, 2020, Secretaría de Educación, Ciencia,  
Tecnología e Innovación  
Avenida Chapultepec, núm. 49,  
Col. Centro (Área 1), Alcaldía Cuauhtémoc,  
Ciudad de México, C. P. 06000

La colección **STEAM** fue elaborada por la  
Secretaría de Educación, Ciencia, Tecnología e  
Innovación del Gobierno de la Ciudad de México.

El agua es un recurso vital e invaluable para todos los seres vivos. A lo largo de la historia y evolución de la humanidad, una de las primeras alternativas para abastecerse de este vital líquido fue establecer sus asentamientos cerca de sus fuentes: ríos, lagos, manantiales, etc. Con el paso del tiempo, el crecimiento demográfico, las condiciones geográficas y de infraestructura han propiciado un déficit en su disponibilidad. Para abastecer la cantidad de agua necesaria, se buscaron formas de captarla, almacenarla y distribuirla.

En este proyecto aprenderán aspectos básicos de la captación del agua en la Ciudad de México: de dónde viene, cómo podemos utilizarla, cómo se almacena y generar propuestas para captarla.

# ¿Cómo se puede captar agua en nuestra ciudad?

## Ficha 4



5° grado

## Ruta de aprendizaje



**Ficha 1**  
Fábula  
p. 2



**Ficha 2**  
¿Cómo usamos el agua?  
p. 4



**Ficha 3**  
¿Qué ocurre con el agua de lluvias?  
p. 8



**Ficha 4**  
¿Cómo llega el agua de lluvia a los mantos acuíferos?  
p. 12



**Ficha 5**  
¿Dónde se almacena el agua en nuestra ciudad?  
p. 16



**Ficha 6**  
Reto Científico Tecnológico  
p. 20



**Ficha 7**  
¿Cómo se construye un sistema de captación y filtración de agua?  
p.24



**Ficha 8**  
¿Como compartimos lo aprendido?  
p. 28

# ¿Cómo llega el agua de lluvia a los mantos acuíferos?

## Objetivo:

Las y los estudiantes conocerán la función de los mantos acuíferos y realizarán un dispositivo para observar el proceso de filtración.

## Aprendizajes esperados:

- Aplica habilidades necesarias para la investigación científica: responde preguntas, revisa resultados, registra datos de observaciones y experimentos, construye, aprueba o rechaza hipótesis, desarrolla explicaciones y comunica resultados.

FICHA  
**4**

## ¿Cómo llega el agua de lluvia a los mantos acuíferos?

Los mantos acuíferos, son depósitos de agua que circulan a través de formaciones geológicas en el subsuelo. Dichos mantos se abastecen del agua de lluvia.

**Sistema de acuíferos**

El acuífero de la zona metropolitana es uno de los más estudiados en el país. No es sólo cuerpo de agua, sino un sistema ubicado a distintas profundidades.

En México hay 623 acuíferos. 105 han sido sobreexplotados.

El acuitardo superior es la unidad más superficial que contiene agua en el acuífero. Está formado por arcillas con baja capacidad para conducir el líquido. Puede almacenar agua, pero no conduciría horizontalmente. Además según sus condiciones, puede ceder o absorber agua en forma vertical.

El acuitardo superior almacena agua y abastece al acuífero situado debajo, llamado acuífero superior, del cual se extrae el agua que utilizamos.

Debajo del acuífero superior hay un acuífero inferior, pero no han sido tan estudiados como los que suministran agua a la Ciudad de México.

El acuífero superior está compuesto de material fluvial (arenas y gravas) y material volcánico, el cual conduce el agua.

Como pueden observar, el agua viaja de forma natural a través de las diferentes capas de la tierra. A este proceso se le conoce como filtración y permite la limpieza del agua. Sin embargo, ¿creen que sea posible simular lo que ocurre durante este proceso?

Observen el proceso que ocurre con el agua en estas zonas:

Cuando el agua pasa por este material, ocurre un proceso de filtración que permite separar algunos materiales del agua. Así, el agua que sale de estas zonas está limpia nuevamente.

Para empezar, es necesario retomar algunas ideas. Para ello, elijan cuál de los siguientes enunciados es verdadero.

1. El acuífero superior y el acuífero inferior conducen agua.
2. El acuífero superior y el acuitardo inferior conducen agua.

¡Muy bien! Ya identificaron las zonas del sistema de acuíferos en que se conduce el agua. Ahora, elijan algunos de los materiales que contienen estas zonas:

**Arena**

**Grava**

**Plantas**

**Basura**

**Restos de organismos vivos**

**Arcilla**

Ahora que hemos comprendido cómo se lleva a cabo el proceso, realizaremos un filtro.

Imagen tomada de Luisa Santillán y Beatrix Gutiérrez (2018).

**1 Lectura del esquema de Sistema de acuíferos:** Sugiera leer el esquema para relacionar el texto con las imágenes de la ubicación de las capas.

**2 Elección de enunciado correcto y materiales:** Es un ejercicio de comprensión lectora, el enunciado correcto es el 2 y los materiales son arena, grava, arcilla. Sugiera identificar en cada texto del esquema de la página 12 la capa de la que se habla y posteriormente la función que realiza, de esta manera podrá comparar los dos enunciados que se presentan como opción. Los materiales se identifican con una segunda lectura de los textos.

## ¿Cómo podemos realizar un filtro?

### ¿Qué necesitan?

- Botella de plástico transparente de 600 mL, sin etiqueta, sin la base y con agujero en la taparrosca\*
- Algodón
- Carbón activado por grupo
- Arena fina
- Arena semi-fina
- Piedras pequeñas
- Piedras medianas
- Grava
- Vaso
- Agua de lluvia en un recipiente

\* La botella debe ser cortada en casa y recubierta con cinta adhesiva en la zona en que se realizó el corte. El agujero de la taparrosca se puede hacer con un clavo caliente.

3

- Tomen el algodón y por la base de la botella rellenen 4 cm la botella. Consideren que el algodón debe cubrir el área de la taparrosca.
- Con mucho cuidado agreguen en el siguiente orden:
  - ✓ 2 cm de carbón activado
  - ✓ 3 cm de arena fina
  - ✓ 3 cm de arena semi-fina
  - ✓ 3 cm de piedras pequeñas
  - ✓ 3 cm con las piedras medianas
  - ✓ 3 cm de grava
- Colecten una poca de lluvia.
- Coloquen el vaso cerca de la taparrosca de la botella.
- Viertan el agua en la base de la botella y esperen hasta que toda sea colectada en el vaso.



Nota: no olviden guardar su filtro pues será de utilidad más adelante.



### ¿Qué necesitan?

- Agua purificada
- Col morada
- Alcohol 500 mL
- Tijeras
- Dos recipientes de plástico
- 4 vasos de plástico
- Colador

Ahora, han obtenido el agua filtrada pero, ¿cómo podemos saber que el agua está limpia? Para ello, evaluaremos algunos indicadores: la coloración, el olor y el pH. Cuando el agua está limpia, es incolora (sin color), inodora (sin olor) y con un pH neutro.

El pH significa potencial de hidrógeno y se representa en una escala que va de 1 a 14, siendo de 1 a 6.9 ácidos, el 7 neutro y de 7.1 a 14 básicos.

Así pues, es necesario crear una sustancia que nos permita identificar el pH de nuestra agua, por lo que elaboraremos un indicador casero.

### Fabricar un indicador de pH

- Corten la col en tiras pequeñas y colóquela dentro del contenedor.
- Viertan el alcohol y con el vaso de plástico trituren la col.
- Filtrén la col en el segundo recipiente de plástico.
- **En los tres vasos restantes, coloquen ¼ partes del colorante que obtuvieron de la col.**
- En el primer vaso, coloquen ¼ de agua purificada, en el segundo ¼ de agua filtrada y en el tercero ¼ de agua sin filtrar.
- Consideren que los colores morados son cercanos a pH neutro, rosas a ácidos y verdes o azules a básicos.

Ahora, en una hoja blanca copien el siguiente cuadro y describan cada uno de los indicadores que obtuvieron en las diferentes muestras.

Muestra	Coloración	Olor	pH
Muestra de agua filtrada			
Muestra de agua sin filtrar			

Consideren que si bien el agua obtenida en el filtro se considera limpia, no está purificada por lo que no se puede tomar. Sin embargo, discutan ¿qué otros usos le podrían dar?

4

**3 Elaboración de un filtro:** Se requieren diversos materiales para la construcción del filtro, algunos se podrían conseguir en casas donde estén construyendo pero si no se tienen a la mano, pida que revisen sólo el video para que observen lo que se pretendía construir.

Invite a la reflexión sobre la comparación del filtro con las capas del manto acuífero, puede sugerir las siguientes preguntas ¿Cómo se limpia el agua de lluvia? ¿Para qué actividades podrían usar esta agua filtrada? ¿Qué función tienen los mantos acuíferos?

**4 Indicador de pH:** La actividad del pH se sustituirá por el video <https://youtu.be/kKds2UNsi-g> donde se explica el potencial de la col para medir el pH, sugiera que lo observen para terminar la ficha, pida que respondan las preguntas que se sugieren. El agua de lluvia, al combinarse con contaminantes (dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno) se vuelve lluvia ácida con un valor de pH de 4.0. Basta con que identifiquen en la escala que están en presencia de una sustancia ácida.

### Reflexión final

Para recuperar los aprendizajes sobre la ficha, sugiera que se respondan las preguntas ¿En dónde están los mantos acuíferos de la ciudad? ¿En qué actividades podrían usar el agua filtrada? ¿Qué características debe tener el agua filtrada para ser reusada? ¿Qué conceptos nuevos aprendieron?

### Conceptos centrales:

Mantos acuíferos, filtración e infiltración.