



# ¿Cuánta agua residual se produce en la Ciudad de México?

Ficha 4



Orientaciones para docentes



GOBIERNO DE MÉXICO

EDUCACIÓN  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

AEF MEXICO  
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.

¿Han pensado qué pasa con el agua después de usarla? ¿Se puede volver a utilizar?

El agua es fundamental para nuestra vida, y si después de utilizarla no se trata apropiadamente, genera daños ambientales y a la salud. Por esto, es importante saber cómo, a través de algunos procedimientos, podemos reusarla.

En este proyecto aprenderán el proceso por el que pasa el agua utilizada en la Ciudad de México y los métodos de tratamiento para reusarla.

# ¿Cuánta agua residual se produce en la Ciudad de México?

## Ficha 4



2° grado

## Ruta de aprendizaje



### Ficha 1

¿Qué sucede con las aguas residuales en nuestra ciudad?  
p. 2



### Ficha 2

¿Cuánta agua residual se produce en tu casa?  
p. 6



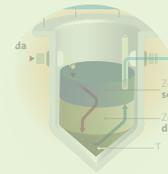
### Ficha 3

¿Cómo dañan las aguas residuales el ambiente?  
p. 10



### Ficha 4

¿Cómo afectan nuestra salud los daños ambientales?  
p. 14



### Ficha 5

¿Cómo se limpian y tratan las aguas residuales en la Ciudad de México?  
p. 18



### Ficha 6

Reto Científico Tecnológico  
p. 24



### Ficha 7

¿Cómo diseñar sistemas para reutilizar el agua en el aseo del hogar?  
p. 26



### Ficha 8

¿Por qué es importante el manejo adecuado de las aguas residuales?  
p. 28

# ¿Cómo afectan nuestra salud los daños ambientales?

## Objetivo:

Las y los estudiantes identificarán los microorganismos que habitan en ambientes saludables y contaminados.

## Aprendizaje esperado:

- Explica la importancia del desarrollo tecnológico del microscopio en el conocimiento de los microorganismos y de la célula como unidad de la vida.
- Identifica, a partir de argumentos fundamentados científicamente, creencias e ideas falsas acerca de algunas enfermedades causadas por microorganismos.

**FICHA 4** **¿Cómo afectan nuestra salud los daños ambientales?**

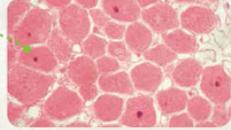
Ya analizaron algunos de los daños de las aguas residuales en el ambiente. Ahora reflexionarán acerca de los perjuicios que causan en nuestra salud, en especial seres vivos unicelulares como amibas, protozoarios y otros, ampliamente conocidos como microbios.

Los microbios son organismos diminutos, la mayoría conformados por una sola célula. A pesar de su mala fama, menos del 1% son dañinos para el ser humano, el resto son fundamentales para el funcionamiento de la vida en el planeta.

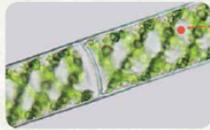


**1**

Cuando el ambiente se encuentra saludable proliferan algas que realizan la fotosíntesis, bacterias que ayudan a las plantas a crecer y hongos que descomponen la materia muerta y la reintegran al ambiente.



Bacteria (rizobio) de una raíz vista por el microscopio



Alga *Spirogyra* Sp. en agua vista por el microscopio

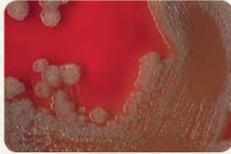


Levadura vista por el microscopio

Pero en los ambientes contaminados todos estos organismos beneficiosos mueren, y en su lugar proliferan otros que son nocivos, especialmente en las aguas residuales, como los siguientes.



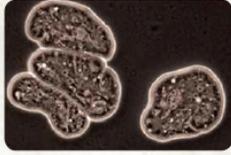
*Escherichia coli* es una bacteria que prolifera en el Intestino humano. Normalmente es Inofensiva, pero algunos tipos pueden causar Infecciones.



*Vibrio cholerae* es la causante del cólera, que acarrea fuertes vómitos y diarreas. Se contagia al comer mariscos crudos o Ingerir agua Infectada por heces.



*Salmonella entérica typhi* provoca la fiebre tifoidea al alojarse en el Intestino tras haber consumido agua contaminada.



*Entamoeba histolytica* no es una bacteria, sino una ameba. Al ser Ingerida provoca disentería, una fuerte diarrea acompañada con moco o sangre.



*Taenia salmum*. Los huevecillos de este gusano plano se encuentran en las heces fecales. ¡Puede llegar a medir hasta 4 metros!

**2**

**Agua que no has de beber**

Discutan cómo hacer un mapa mental acerca de las funciones de los microbios y los daños para la salud de algunos de ellos.

Definan la información que incluirán, el orden en que la dispondrán y las imágenes con que la acompañarán.

- 1 Lectura sobre los microorganismos:** Para favorecer la comprensión lectora sugiera a los padres de familia que apoyen a los estudiantes identificando cómo se estructura el texto, cuál es la secuencia de la información (se marca con las flechas), qué tipo de imágenes se presentan y qué aportan al texto.
- Al final de la lectura compartan con otras personas lo que comprendieron del texto, tomando como guía las preguntas ¿Qué son los microorganismos? ¿En qué lugares habitan? ¿Cuáles son efectos en la salud?

- 2 Llenado de la tabla y resolución de preguntas sobre las industrias y los desechos que producen:** Si los padres de familia o tutores tiene duda sobre qué son y para qué sirven los mapas mentales, pueden proporcionarles el siguiente video: <https://youtu.be/YBzlvEsrM4c>, si la duda es sobre cómo se elaboran pueden sugerirles el siguiente recurso audiovisual <https://www.youtube.com/watch?v=BweVJnWgbcQ>

### ¿Cómo se ven los microorganismos?

Los microorganismos son diminutos y la mayoría sólo pueden analizarse por medio del microscopio, que es lo que harán a continuación.

### ¿Cómo lo harán?

1. Tomen una gota de cada una de las muestras de agua que recolectaron y viértanlas, una a la vez, en un portaobjetos y tápenlo con un cubreobjetos. Recuerden lavarse las manos al finalizar esta actividad.



2. Coloquen la muestra en la platina del microscopio y observen la gota a través de los oculares.



3. Exploren la muestra detalladamente y cambien los objetivos: 100x, 400x y 1200x.



4. Escriban en su cuaderno sus observaciones acerca de su forma, color y si son abundantes. Elaboren dibujos o diagramas de cada muestra.



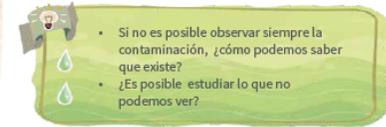
5. Comparen la cantidad y tipos de organismos que pudieron observar en las diferentes muestras de agua y respondan las preguntas en su cuaderno.

- ¿Son iguales las tres microbiotas?
- ¿En cuál de ellas se observa una mayor cantidad de microorganismos?

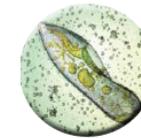


6. Agreguen a su mapa mental que hicieron en la página 15, lo que aprendieron en la actividad de observación del microscopio.

- ¿Qué creen que pasaría si bebieran un vaso de agua de las distintas muestras?
- ¿Consideran que todos los organismos que observaron podrían hacerles daño?
- ¿Cuál muestra es más probable que contenga agentes biológicos nocivos?
- ¿Cómo podrían remover estos organismos del agua?
- ¿Podría haber microorganismos todavía más pequeños que no vieron?



- Si no es posible observar siempre la contaminación, ¿cómo podemos saber que existe?
- ¿Es posible estudiar lo que no podemos ver?



Los *Paramecium* son seres unicelulares que suelen vivir en agua estancada, como charcos y estanques, con materia orgánica en descomposición.

### Para la siguiente sesión...

Lleven tres muestras diferentes de agua residual: de una pileta, de un charco, del lavabo, etc. Las usarán en la actividad de la página 23.

16

17

### 3 Modificación de su mapa mental a partir de su investigación:

En caso de que haya duda sobre las fuentes en las que pueden buscar información y qué tipo de información buscar, pueden ser búsquedas de libros en pdf o videos, proporcione los siguientes videos y preguntas guía:

Videos

Escherichia coli <https://youtu.be/5eL4CrjXKHM>

Taenia solium <https://youtu.be/URLYUU4-YPU>

Salmonella entérica typhi <https://youtu.be/VKE34BNmgJU>

Entamoeba histolytica [https://youtu.be/VRMv\\_lzhMZc](https://youtu.be/VRMv_lzhMZc)

Preguntas guía para cada microorganismo: ¿Cómo se ve... (nombre del microorganismo) bajo el microscopio? ¿Qué daños causan a la salud? ¿Cuáles son sus principales características?

### 4 Resolución de preguntas:

Las preguntas no tienen respuestas correctas e incorrectas, el propósito es que los estudiantes formulen suposiciones a partir de la información aprendida. Para enriquecer las respuestas, se puede sugerir que los estudiantes expliquen por qué creen eso y en qué información (de la que hayan leído) se están basando.

**Materiales para la siguiente ficha:** Los materiales no requieren ser exactos, se busca que el agua contenga diferentes contaminantes (que no sean peligrosos para los niños); puede ser agua estancada en el jardín o patio, agua utilizada en alguna actividad de casa, principalmente los trastes o la ducha y agua de la llave.

### Conceptos centrales:

- Microorganismos