

# Tinkering to go! Water Edition

By Duke University and the Museum of Life and Science



**Background:** How can you help your community by learning about contaminants in your water?

## Chemistry Background:

Water has a series of unique properties, such as pH, that make it essential for all life on Earth. **pH** is a measure of how acidic or basic solutions are. A pH less than 7 indicates an acid, while a pH of greater than 7 indicates a base.

When looking at a water source, a pH measurement can give us insight into the health of an ecosystem. A changing pH could indicate pollution or other environmental factors that might harm organisms living there. Besides measuring the pH of water to test for contamination, we can also look for visual signs of contamination, such as discoloration, foreign matter, or by looking for biological contaminants using a microscope.

## Biology Background:

Water is full of both beneficial and harmful bacteria.

**Bacteria** are single-celled organisms naturally found in lakes, rivers, streams, and groundwater, places from which humans collect drinking water. While most bacteria are harmless, some can infect drinking water supplies and cause sickness and disease.

One of these harmful bacteria is Escherichia coli, otherwise known as E. coli. E. coli is a bacteria found in the feces of warm-blooded animals, and once contaminating a water supply, can cause severe illnesses affecting an entire population.

## Physics Background:

A **lens** is a curve piece of glass or plastic designed to refract light in a specific way. **Refraction** is the bending of light rays that occurs when a light wave moves from one medium, such as air, to another medium, such as plastic or glass. Lenses in glasses, contacts, or microscopes are used to bend light rays so that objects will be in focus or appear closer.

When looking for contaminants in water, we can use lenses as a microscope to view biological or physical contaminants more closely.

**Draw your design here:**

## MATERIALS

### Included:

- Parafilm
- Balloon
- pH strip

### Not Included:

- Plastic Bottle
- Water
- Water bottle

## PROCEDURE - Seeing Contaminants

1. Cut two identical curved circles of plastic from the water bottle. This should look like a dome.
2. Place the domes so the smooth side is facing outward from the other piece and the edges are touching. The side view will look like "O".
3. Seal the edges of the lens by taping Parafilm or by stretching the narrow neck of a balloon over the places where the domes touch.
4. Cut off any excess material covering the center of the lens.
5. Cut a 5mm slice along the edge.
6. Fill the lens with water through the slice from step 5
7. Seal the slice with some extra Parafilm or by stretching another narrow neck of a balloon over the connection.



**Instructional Video**

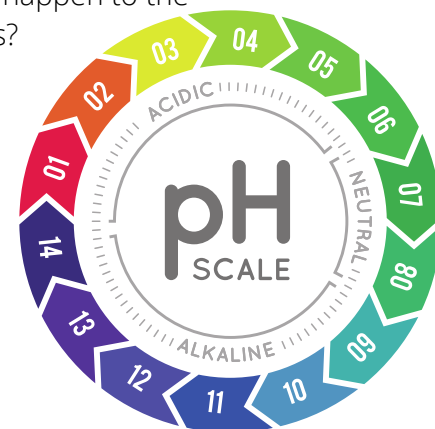
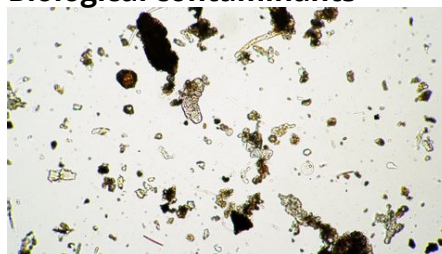
## TESTING

1. Look at the small bugs printed in the top right corner. Did you notice them before?
2. Try to determine the magnification amount of your lens. Are the bugs' bodies twice as large as when you look at them with your eye (2x magnification)? Three times as large (3x)?

## PROCEDURE -Testing for Contaminants

1. Cut pH strip in half
2. Dip one half of the strip into water.
3. Dip the other half of the strip into another liquid that you might drink (ex. juice, milk, soda).
4. Compare colors to our chart
5. Which is more acidic? What would happen to the pH if you combined the two liquids?

### Biological contaminants



# ¡Jugando para ir! Edición de Agua

By Duke University and the Museum of Life and Science



**Antecedentes:** ¿Cómo puede ayudar a su comunidad aprendiendo sobre los contaminantes en su agua?

## Antecedentes de la química:

El agua tiene una serie de propiedades únicas, como el pH, que la hacen imprescindible para toda la vida en la Tierra. El pH es una medida de cuán ácidas o básicas son las soluciones. Un pH inferior a 7 indica un ácido, mientras que un pH superior a 7 indica una base.

Al observar una fuente de agua, una medición de pH puede darnos una idea de la salud de un ecosistema. Un pH cambiante podría indicar contaminación u otros factores ambientales que podrían dañar a los organismos que viven allí. Además de medir el pH del agua para analizar la contaminación, también podemos buscar signos visuales de contaminación, como decoloración, materias extrañas o mediante la búsqueda de contaminantes biológicos con un microscopio.

## Fondo de biología:

El agua está llena de bacterias beneficiosas y dañinas. Las bacterias son organismos unicelulares que se encuentran naturalmente en lagos, ríos, arroyos y aguas subterráneas, lugares de los que los humanos recolectan agua potable. Si bien la mayoría de las bacterias son inofensivas, algunas pueden infectar los suministros de agua potable y causar enfermedades y dolencias.

Una de estas bacterias dañinas es *Escherichia coli*, también conocida como *E. coli*. *E. coli* es una bacteria que se encuentra en las heces de los animales de sangre caliente y, una vez que contamina un suministro de agua, puede causar enfermedades graves que afectan a toda la población.

## Antecedentes de la física:

Una lente es una pieza curva de vidrio o plástico diseñada para refractar la luz de una manera específica. La refracción es la curvatura de los rayos de luz que se produce cuando una onda de luz se mueve de un medio, como el aire, a otro medio, como el plástico o el vidrio. Los lentes de anteojos, contactos o microscopios se utilizan para desviar los rayos de luz de modo que los objetos estén enfocados o parezcan más cercanos.

Al buscar contaminantes en el agua, podemos usar lentes como un microscopio para ver los contaminantes biológicos o físicos más de cerca.

**Dibuja tu diseño aquí:**

## MATERIALES

**Included:**

- Parafilm
- Balloon

**Not Included:**

- Plastic Bottle
- Water

## PROCEDIMIENTO -Ver contaminantes

1. Corta dos círculos curvos idénticos de plástico de la botella de agua. Esto debería verse como una cúpula.
2. Coloque las cúpulas de modo que el lado liso mire hacia afuera de la otra pieza y los bordes se toquen. La vista lateral se verá como "()".
3. Selle los bordes de la lente pegando Parafilm o estirando el cuello estrecho de un globo sobre los lugares donde se tocan las cúpulas.
4. Corta cualquier exceso de material que cubra el centro de la lente.
5. Corta una rodaja de 5 mm a lo largo del borde.
6. Llene la lente con agua a través de la rodaja del paso 5.
7. Selle la rebanada con un poco de Parafilm adicional o estirando otro cuello estrecho de un globo sobre la conexión.



**Instructional Video**

## PRUEBAS

1. Mire los pequeños errores impresos en la esquina superior derecha. ¿Los notaste antes?
2. Intente determinar la cantidad de aumento de su lente. ¿Son los cuerpos de los insectos dos veces más grandes que cuando los miras con el ojo (aumento 2x)? ¿Tres veces más grande (3x)?

## PRUEBAS-pH

1. Cortar la tira de pH a la mitad
2. Sumerja la mitad de la tira en agua.
3. Sumerja la otra mitad de la tira en otro líquido que pueda beber (por ejemplo, jugo, leche, refresco).
4. Compare los colores con nuestra tabla
5. ¿Cuál es más ácido? ¿Qué pasaría con el pH si combinaras los dos líquidos?

**Contaminantes biológicos**

