

# Cuencas Hidrográficas y Contaminación

## Objetivo Principal:

- Entender la relación entre el uso de la tierra y la calidad del agua.

## Objetivo Secundario:

- Entender lo que son las cuencas hidrográficas.
- Entender cómo el uso de la tierra afecta la calidad del agua saliendo de una cuenca hidrográfica.
- Aprender lo que indica mala y buena calidad de agua.

## Indicadores de desempeño

- Conocimiento: El estudiante comprende el movimiento de contaminantes en el medio ambiente.
- Haciendo: El estudiante le hace preguntas a compañeros, maestros, y miembros de la comunidad para aprender más.
- Siendo: El estudiante identifica fuentes de contaminación en su comunidad.
- Aprendiendo a aprender: Estudiantes discuten la lección en grupos pequeños.

## Conocimiento Previo

Se asume que los estudiantes comprenden el ciclo del agua y las relaciones básicas entre el ser humano y el medio ambiente. Por ejemplo, la agricultura, minería, y prácticas industriales.

## Materiales

- Modelo de cuenca hidrográfica
- Botella de spray
- Agua
- Servilletas
- Colorante alimenticio
- Páginas laminadas
- Marcadores no-permanente
- Lupa

## Problemas Anticipados/Soluciones

Renuencia a participar: Esto se puede abordar dividiendo a los estudiantes en grupos más pequeños para las discusiones.

Estudiantes expresan desinterés: Para garantizar la participación de los estudiantes, el material se preparará para incluir ejemplos locales e información comunitaria relevante. La actividad también se utilizará para aumentar el interés de los estudiantes.

## Introducción a las cuencas hidrográficas y la calidad del agua

Una **cuenca**, que también se puede llamar cuenca de drenaje o cuenca de captación, es un área de tierra sobre la cual los arroyos, ríos y otros cuerpos de agua convergen en una sola fuente de agua. Las cuencas hidrográficas pueden variar mucho en tamaño y numerosas cuencas hidrográficas se pueden anidar juntas para formar una más grande. La cuenca del río Magdalena en Colombia es la más grande del país, con una extensión de más de 270.000 kilómetros cuadrados y una contribución significativa a la economía. Las cuencas hidrográficas también pueden ser tan pequeñas como un lago interior. Las condiciones naturales de una cuenca, como su elevación, precipitación y temperatura, la geología nativa y los ecosistemas vegetales influyen de la calidad del agua que sale de esa cuenca. La actividad humana puede tener una gran influencia en estas condiciones, que luego afectan la calidad del agua.

**Pregunta:** ¿Qué piensas cuando escuchas 'calidad del agua'? ¿Qué es algo que puede indicar una mala calidad del agua? ¿Qué es algo que puede indicar una buena calidad del agua? Permitir a los estudiantes discutir por 5 minutos.

La **calidad del agua** describe qué tan saludable es una masa de agua. Esta es información importante a tener en cuenta al decidir si el agua es segura para usar y determina si los peces y otros animales salvajes pueden sobrevivir en ella. La salud de una corriente se puede medir con parámetros como el pH, temperatura, oxígeno disuelto, presencia de metales pesados y la turbidez, pero los factores observables también son muy reveladores del estado del agua. Estos factores incluyen la claridad, el color, el olor, la presencia de plantas, animales acuáticos, y macroinvertebrados. Una corriente saludable se evidencia por la variedad y abundancia de plantas, animales y macroinvertebrados, así como por los niveles químicos dentro de los rangos establecidos por los científicos.



Ejemplo de decoloración debido al drenaje de una mina en Andes, Antioquia, Colombia

**Pregunta:** ¿De dónde viene la contaminación? ¿Cómo se puede propagar la contaminación a los cuerpos de agua? Permitir a los estudiantes discutir por 5 minutos.

Las cuencas hidrográficas están directamente relacionadas con la calidad del agua. El agua que fluye a través de estas áreas puede recoger contaminantes que se acumulan en la masa de agua más grande a la que desembocan estos arroyos y ríos. En áreas con mucha actividad humana, esto puede significar altos niveles de contaminación del agua. Estas fuentes de contaminación se clasifican en dos grupos: contaminación de fuente puntual y de fuente difusa. La **contaminación de fuente puntual** se origina en un solo lugar, mientras que la **contaminación de fuente difusa** proviene de un área amplia. Ejemplos de contaminación de fuentes puntuales son las tuberías de descarga, las emisiones de las fábricas y los barcos. Ejemplos de contaminación de fuente difusa son los contaminantes que provienen de vecindarios o ciudades, carreteras, ranchos y granjas.

# Actividades

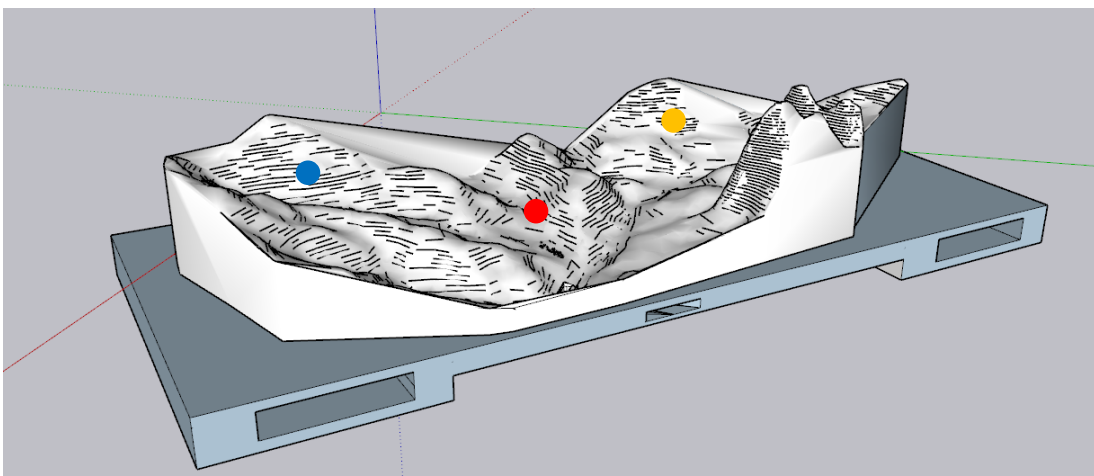
## Parte 1: La Cuenca Hidrográfica

El modelo de la cuenca se usaría para demostrar fuentes puntuales y no puntuales de contaminación. Ejemplos regionales de contaminación de origen puntual pueden ser las tuberías de descarga de aguas residuales y los desechos de la minería. La contaminación de fuentes difusas puede provenir de operaciones agrícolas y ganaderas como las plantaciones de café.

### **Procedimiento:**

1. Señale la ruta que se espera que tome el agua a medida que atraviesa la cuenca.
2. Elija tres ubicaciones para el colorante y agregue algunas gotas al modelo. El colorante de alimentos amarillo representará los desechos de la industria, el azul representará la escorrentía agrícola y el rojo representará los desechos de áreas residenciales.
3. Asegúrese de que la bandeja de recolección esté colocada debajo de la abertura de drenaje de agua.
4. Con una botella de spray, rocíe agua sobre el modelo hasta que el agua comience a correr. Use una pequeña cantidad de agua para simular una lluvia ligera y grandes cantidades de agua para simular fuertes tormentas.
5. Muestre a los estudiantes cómo los diferentes contaminantes se unen para contaminar la principal fuente de agua.

**Pregunta:** ¿Qué tipo de contaminantes puede recoger el agua a lo largo del camino? ¿Puedes pensar en algo en tu comunidad que pueda terminar en el agua? ¿Sería contaminación de fuente puntual o de fuente difusa? Discuta en clase por 5 a 10 minutos.



Ejemplo de colocación de colorante alimentario

# Actividades

## Parte 2: La Calidad del Agua

Esta actividad es opcional y puede omitirse o completarse en un día diferente si hay limitaciones de tiempo. Esta parte involucrará el uso de parámetros observables y medibles para determinar la calidad del agua. Estos incluyen olor, color, presencia de vegetación, vida acuática, macroinvertebrados y pH. Los estudiantes aprenderán que el agua muy coloreada o turbia puede ser incapaz de sostener la vegetación y la vida acuática debido a la dificultad de la luz para penetrar. Partículas que afectan la claridad del agua incluyen algas, materia orgánica, minerales, productos químicos artificiales y sedimentos. Estas partículas también pueden causar olores.

Al observar el agua, los estudiantes pueden encontrar una variedad de macroinvertebrados. Estos son pequeños insectos y larvas que viven en el agua y son observables por el ojo humano. Estos pueden indicar mucho sobre los niveles de contaminación en el agua, dependiendo de su tolerancia a las toxinas. Los macroinvertebrados muy sensibles existirán en ecosistemas con una calidad de agua saludable, mientras los más tolerantes pueden existir donde el agua está contaminada. Observaciones de formas de vida abundantes y variadas son indicadores de que la calidad del agua es lo suficientemente saludable como para sustentar un ecosistema próspero. Si solo se encuentran pocas plantas y animales, esto puede indicar que solo las especies más tolerantes pueden resistir el medio ambiente y la calidad del agua es deficiente. Finalmente, se mide el pH para determinar qué tan ácida o alcalina es el agua. Este parámetro indica cambios químicos en el agua, que pueden ser provocados por la presencia de contaminantes o la escasa disponibilidad de oxígeno en el agua para sustentar a los peces y otros organismos. Se ha proporcionado un sistema de puntos y una clave para ayudar a los estudiantes a clasificar las diferentes observaciones en relación con la calidad del agua.

### **Procedimiento:**

1. Si una visita al lugar no es posible, se pueden recoger muestras de agua para completar esta actividad. El instructor debe asegurarse de obtener muestras del fondo del cuerpo de agua para recolectar suficiente materia orgánica y macroinvertebrados. Deje que las muestras se asienten para que las partículas se depositen en el fondo antes de que comience la actividad.
2. Proporcione a cada estudiante o grupo tablas laminadas y claves de observación. Permítalos llenar la mesa de acuerdo con sus observaciones.
3. Asegúrese de que las sondas se manipulen con cuidado y correctamente para la prueba de pH.
4. Cuando los estudiantes hayan completado sus observaciones, discuta los resultados como en clase.

# La Calidad del Agua

**Direcciones:** Observe el cuerpo de agua o la muestra de agua y registre las observaciones. Utilice las claves proporcionadas para hacer inferencias sobre cada parámetro y asignar valores de puntos para desarrollar una idea general de la calidad del agua. Una vez que todos hayan registrado sus observaciones, compare sus resultados con los de otros compañeros.

Parámetros	Observación	¿Qué significa?	Puntos
Claridad			
Olor			
Macroinvertebrados			
Animales			
Vegetación			
pH			

## Puntos Totales:

0-6: Mala Calidad del Agua

7-12: Calidad del Agua Justa

13-18: Buena Calidad del Agua

19-24: Excelente Calidad del Agua

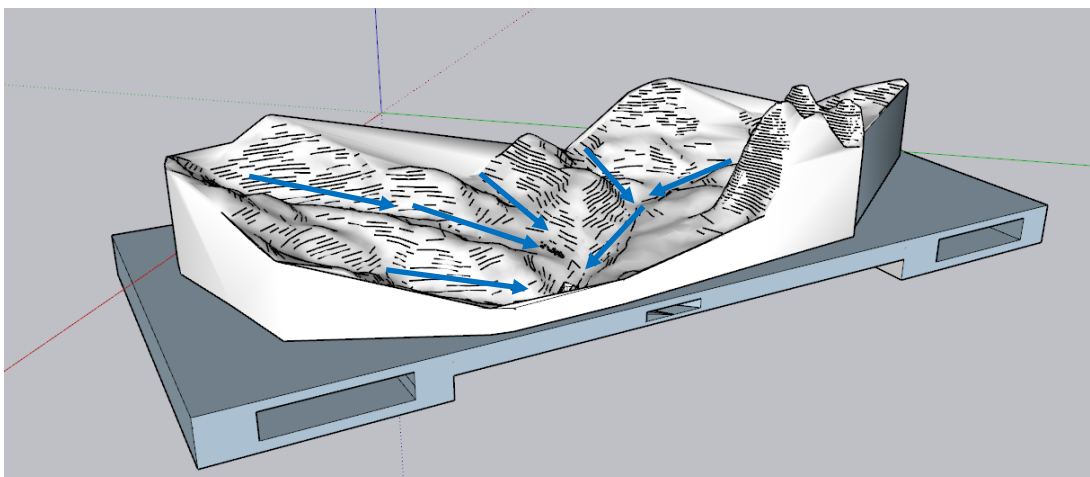
¿Cuál es su impresión final de la calidad del agua?

---

---

## Información Adicional

Durante la actividad de la cuenca, el instructor debe señalar el camino del agua para ayudar a los estudiantes a determinar las fuentes de contaminación. Se espera que el agua fluya a lo largo del curso del río existente, así como a lo largo de los otros caminos que se muestran en el diagrama a continuación. El instructor debe señalar que durante los eventos de lluvia, el agua fluirá a través del área residencial de Santa Rita.



Las sondas de pH utilizadas durante la segunda actividad deben cuidarse bien para garantizar que se puedan reutilizar varias veces. Para asegurar esto se debe:

- Limpiar el electrodo con agua destilada antes y después de cada uso.
- Tener cuidado de no dañar la sonda de vidrio durante el uso.
- Limpiar la sonda con un paño suave y limpio cuando haya terminado, luego tápela.
- Recalibrar el medidor después de reemplazar la batería

El kit incluye materiales para calibrar el medidor. El procedimiento es el siguiente:

- Enciende el medidor de pH.
- Disuelva cada solución en 250 ml de agua destilada.
- Sumerja el electrodo en la solución de pH 6,86. (A una temperatura de 25°C).
- Presiona el “CAL” (calibración) botón durante 5 segundos y suelte. La pantalla de visualización enseñara “6.86.”
- Espere hasta que la pantalla deje de parpadear.
- Enjuague el electrodo con agua destilada y déjelo secar.
- Repita los pasos anteriores con polvo pH 4.01 y polvo pH 9.18.