



# Juego de simulación de macroinvertebrados

Calapooia Watershed Council

**Título:** Macroinvertebrados

**Grado:** 6

**Duración:** 55-60 minutos

**Ubicación:** Hogar/Patio/Parque

---

## **Materiales:**

- Guía de Identificación de Macroinvertebrados (previsto en línea)
- Cuaderno/Papel
- Marcadores/ Lápices de colores
- Plastilina (opcional)
- Limpiapiipas/hisopos de algodón, palitos/ etc. (opcional)
- Fideos de Pasta (opcional)
- Pegamento (opcional)
- 1-2 Dados (opcional)

## **Preparación de la lección:**

- Imprima o tenga la hoja de Guía de Identificación de Macroinvertebrados, hoja de ejercicios y la simulación disponibles en una computadora/tableta.
- Imprima y recorte los nombres de macroinvertebrados para usar en la lección. Déjelo a un lado para la lección.
- Asegúrese de que el papel y los materiales de escritura estén disponibles para los estudiantes.
- Tenga los materiales de elaboración preparados y disponibles

## **Objetivos: Los estudiantes tendrán que**

- Identificar dos roles (funciones, oficios) importantes que juegan los macroinvertebrados en un ecosistema al discutir sus ideas.



- Presentar la historia natural de una especie de macroinvertebrados al compartir información que registraron en sus cuadernos.
- Determinar la calidad del agua ejecutando una simulación de arroyo con especies de macroinvertebrados
- Pensar sobre dos formas en la que los humanos pueden mejorar o preservar la calidad del agua local

<p><b>Introducción</b> (5 minutos)</p>	<p>Haga que los estudiantes imaginen que se han reducido al tamaño de una moneda y que viven bajo el agua.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Pregunte a los estudiantes cómo podrían sobrevivir viviendo en un hábitat submarino</li> <li>● Haga que algunos estudiantes compartan sus ideas</li> <li>● Pregunte a los estudiantes sobre su comida, refugio, movilidad, etc.</li> </ul>
<p><b>Cuerpo</b> (45 minutos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Después de que los estudiantes hayan compartido sus ideas, dígalos que sus ideas son una realidad diaria puesta en práctica por organismos que viven bajo el agua.</li> <li>● Los organismos que vamos a investigar hoy son <b>macroinvertebrados</b>. <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pregunte a los estudiantes si saben qué son los macroinvertebrado</li> <li>○ Si necesita una explicación, divida el término en: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Macro:</b> algo que es visible al ojo (no requiere microscopio)</li> <li>■ <b>Invertebrados:</b> un organismo que carece de columna vertebral</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>● Pregunte a los estudiantes por qué podría ser importante aprender sobre macroinvertebrados? Discuta qué son las <b>especies indicadoras</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vea la Información de Contexto sobre la definición</li> <li>○ Haga que los estudiantes discutan y compartan sus respuestas</li> <li>○ Algunos temas que los estudiantes podrían cubrir: red alimentaria, la cadena alimenticia, filtración de agua, la contaminación</li> </ul> </li> </ul>



- Después de la discusión, comparta con los estudiantes que para nosotros entender mejor a estos macroinvertebrados, tenemos que estudiarlos de una mirada de cerca.
  - Reparta la Guía de Identificación de Macroinvertebrados o ábralo en su computadora
    - Haga que cada alumno elija 2-4 macroinvertebrados del guía
    - Deje que los estudiantes registran la información del guía y formen/dibujen cada macroinvertebrado usando los materiales de manualidades proporcionados
      - Los estudiantes deben dibujar y tomar notas en su cuaderno de sus macroinvertebrados
      - Haga que los estudiantes investiguen más macroinvertebrados si desean
  
- Después de que los estudiantes terminen de aprender sobre sus macroinvertebrados, haga que los estudiantes presenten lo que aprendieron
  - Pregunte a los estudiantes sobre la dieta macros, cómo podrían moverse, cómo podrían vivir, etc.
  - Pregunte a los estudiantes sobre su tolerancia a la contaminación.
    - Esto variará de Muy Sensible (necesita aguas limpias) a Tolerante (puede sobrevivir en aguas contaminadas).
    - Consulte la Información de Contexto
  
- Comparta con los estudiantes ahora que han aprendido más sobre los macroinvertebrados, que ahora podemos usarlos como bioindicadores.
  - Usando los nombres de macroinvertebrados y visuales de la corriente, haga que el estudiante seleccione 6 nombres de macroinvertebrados y los coloque en la imagen de la corriente (nombres deberán ser extraídos de un sombrero o dados al revés para que el estudiante no pueda ver durante la selección)
  - Tira los dados para ver cuántos macroinvertebrados de cada



	<p>especie fueron encontrados - registre esto junto a cada macroinvertebrado que fue seleccionado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>O también</b> use la simulación de corriente en línea y la Guía de identificación para "recolectar" macroinvertebrados <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <a href="https://www.biologysimulations.com/macroinvertebrados">https://www.biologysimulations.com/macroinvertebrados</a></li> </ul> </li> <li>○ Usando la Hoja de Ejercicios de Macroinvertebrados, haga que los estudiantes registren su información y calculen la salud de la corriente</li> <li>○ Haga que los estudiantes presenten sus resultados y cómo determinaron la salud de la corriente.</li> <li>○ ¡Repita esta actividad para obtener diferentes resultados!</li> </ul>
<p><b>Cierre</b> (5 minutos)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Haga que los estudiantes se dirijan a un compañero y/o discutan dos razones por las que los macroinvertebrados son importantes para nosotros como humanos <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Permita que compartan sus ideas</li> <li>○ Haga un seguimiento con preguntas como, ¿cómo ayudamos a nuestras poblaciones de macroinvertebrados?, ¿Que le pasaría a nuestras aguas si solo encontramos especies de macroinvertebrados tolerantes ?, etc.</li> </ul> </li> </ul>

### Información de Contexto:

**Especies indicadoras:** un organismo cuya presencia, ausencia o abundancia refleja una condición ambiental específica. Las especies indicadoras pueden señalar un cambio en la condición biológica de un ecosistema en particular y, por lo tanto, pueden usarse como una **señal** para diagnosticar la salud de un ecosistema.

**Macroinvertebrados** son organismos que son lo suficientemente grandes (macro) para ser vistos a simple vista y sin columna vertebral (invertebrados). Habitan todo tipo de aguas corrientes, desde arroyos de montaña de corriente rápida hasta ríos fangosos de movimiento



lento. Ejemplos de macroinvertebrados acuáticos incluyen insectos (en su forma adulta, larvaria o ninfa), moluscos, crustáceos y gusanos (Viklund, 2011). La mayoría de ellos viven parte o la mayor parte de su ciclo de vida unidos a rocas, troncos y vegetación sumergidos o en sedimentos blandos.

Los macroinvertebrados acuáticos cumplen múltiples funciones en los ecosistemas de agua dulce. Además de su papel como consumidores primarios que procesan material orgánico vivo, también sirven como detritívoros, consumiendo materia orgánica en descomposición; depredadores, que consumen macroinvertebrados y otros organismos pequeños; y presas, que sirven como alimento para peces, anfibios, reptiles, aves acuáticas y mamíferos. Muchas especies de macroinvertebrados acuáticos han desarrollado estructuras y comportamientos de alimentación altamente especializados para adaptarse a las diferentes fuentes de alimentos y la competencia dentro del medio acuático. Como resultado, los ecólogos acuáticos han categorizado las muchas especies de macroinvertebrados acuáticos en cuatro grupos funcionales de alimentación (Cummins 1973) que pueden usarse para describir cómo funcionan los ecosistemas acuáticos: trituradoras, recolectores, herbívoros (o raspadores) y depredadores.

- **Las trituradoras** son responsables de procesar la materia orgánica particulada gruesa (CPOM). El CPOM tiene un tamaño superior a 1 mm y normalmente se deriva de fuentes alóctonas, como restos leñosos, hojas y otra vegetación del corredor ribereño vecino. Ejemplos de trituradoras en el suroeste incluyen el canutillo (*Heteroplectron californicum*) y la mosca de piedra (*Zapada cinctipes*).
- **Los colectores/alimentadores de filtro** filtran y recolectan partículas más pequeñas de materia orgánica (FPOM) que se encuentran en la columna de agua y los sedimentos del fondo. El FPOM puede variar en tamaño desde 0.01-1.0 mm y usualmente llega en columnas de agua y sedimentos bentónicos como resultado de la ruptura del CPOM por



especies trituradoras. Ejemplos de especies recolectoras incluyen el escarabajo (*Zaitzevia parvula*) y el Diptera (moscas verdaderas) (*Antocha monticola*).

- **Los herbívoros** se encuentran en rocas y escombros leñosos y se alimentan de perifiton, detritos y plantas acuáticas sumergidas. La mayoría de los gasterópodos (caracoles) son especies herbívoras; otros herbívoros en el suroeste incluyen el canutillo (*Helicopsyche borealis*) y el escarabajo (*Optioservus quadrimaculatus*).
- **Los depredadores** se alimentan del tejido animal. Las principales fuentes de alimento para este grupo son otros macroinvertebrados acuáticos del Área Recreativa Nacional de Glen Canyon. Muchas libélulas del sudoeste, como el riffle darter (*Opolonaeschna armata*) y la espiga del Pacífico (*Cordulegaster dorsalis*), son especies depredadoras voraces.

Los macroinvertebrados se utilizan como **bioindicadores** que pueden reflejar las características de un cuerpo de agua en función del tipo y número de macroinvertebrados que viven dentro de ese sistema. Las pruebas químicas con agua son limitadas porque sólo nos dicen qué hay en el agua en el momento específico en que se recolecta la muestra. No dan una indicación de lo que había en el agua hace una hora, ayer o la semana pasada. Todos los días, los macroinvertebrados están rodeados de agua y cualquier contaminante que pueda haber en el agua. Si los contaminantes estuvieran en el agua la semana pasada o ayer, la cantidad y diversidad de macroinvertebrados presentes reflejaría esto en la calidad del agua.

Los diferentes tipos de macroinvertebrados tienen diferentes requisitos para sobrevivir. Algunos requieren temperaturas más frías, niveles relativamente altos de oxígeno disuelto o ciertos hábitats. Otros macroinvertebrados pueden sobrevivir en condiciones menos que ideales: donde hay niveles bajos de oxígeno disuelto o más sedimento, o donde la temperatura del agua es más cálida.



Una cosa importante para recordar para esta lección es que no hay macroinvertebrados “malos”, pero la población presente puede indicar que existen malas condiciones en los arroyos en los que solo los macroinvertebrados tolerantes pueden sobrevivir.

<https://environment.arlingtonva.us/streams/macroinvertebrates/>

<https://www.nature.com/scitable/knowledge/library/bioindicators-using-organisms-to-measure-environmental-impacts-16821310/>