



Módulo 1

MOOC de ciencias naturales secundaria

Lección 2

En alianza con



➤ **Lección 2:** **Recursos prácticos**

Actividades interactivas sugeridas que se puedan aplicar en el aula

Las siguientes dos actividades, de carácter análogo-digital, están diseñadas para promover la interacción directa con materiales que estimulen la observación, la formulación de preguntas y el análisis de información. Posteriormente, estas experiencias serán complementadas con simuladores o recursos digitales que pondrán los conceptos a prueba en contextos reales o simulados.

Ambas actividades están estructuradas en cuatro secciones:

- Breve contextualización de la actividad desde perspectivas científicas, sociales y/o pedagógicas, resaltando su relevancia y objetivos principales.
- **Recursos:** listado de los materiales necesarios para llevar a cabo la experiencia, tanto análogos como digitales, detallando su propósito y forma de uso.
- **Desarrollo:** descripción paso a paso de la actividad, incluyendo recomendaciones para optimizar su ejecución y posibles dificultades que el docente podría enfrentar, junto con sugerencias para abordarlas.

➤ **Contenidos de profundización:** material adicional para ampliar conocimientos específicos relacionados con la actividad, permitiendo aplicar lo aprendido en un contexto más amplio o en situaciones determinadas.

Estas actividades están diseñadas para integrar lo mejor de los enfoques prácticos y tecnológicos, asegurando un aprendizaje significativo y adaptable a diferentes entornos educativos.

1 Actividad análoga digital 1

Zona de habitabilidad

En esta actividad, exploraremos la fascinante relación entre la zona de habitabilidad, la escala del sistema solar y la búsqueda de exoplanetas. En muchas oportunidades damos por sentado la presencia de organismo vivos en el planeta tierra, olvidando que es el único del cual tenemos certeza que la tiene. La zona de habitabilidad se refiere a la región alrededor de una estrella donde las condiciones podrían ser adecuadas para la vida tal como la conocemos. A través de una comparación visual de la escala del sistema solar, los estudiantes podrán comprender mejor las distancias interestelares y cómo los astrónomos determinan si un planeta está en una zona potencialmente habitable. Esta actividad trata conocimientos de astrobiología para reflexionar sobre la posibilidad de vida más allá de la Tierra.

Recursos

- Cinta de factura 1 metro
- Marcadores de colores.

Desarrollo

- Duración: 180 minutos
- Elaboración del sistema solar de bolsillo.



Tomando una tira de papel de un metro de largo, se ubican los planetas del sistema solar y un planeta enano (Plutón), teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones. En un extremo se ubica un perfil del sol, en el otro extremo Plutón. Tomando la mitad de estos dos extremos, se halla la mitad haciendo un doblez y se ubica a Urano. (Toda la dinámica replica este mismo ejercicio) Consulta la tabla de “dinámica sistema solar de bolsillo”.

Extremos para ubicar	Planeta ubicado en la mitad	U.A.
Sol	Plutón (extremo)	39.44
Sol - Plutón	Neptuno	30.06
Sol - Neptuno	Urano	19.9
Sol - Urano	Saturno	9.54
Sol - Saturno	Júpiter	5.2
Sol - Júpiter	Cinturón de asteroides	3.35
Sol - Cinturón de asteroides	Marte	1.52
Sol - Marte	Tierra	1
Sol - Tierra	Venus	0.72
Sol - Venus	Mercurio	0.39

Una vez concluido el modelo, se presenta un modelo estándar del sistema solar y se invita a los estudiantes a plantear preguntas al comparar ambos modelos.

Además, se sugiere indagar qué ideas les genera la identificación de uno de los puntos como el cinturón de asteroides.

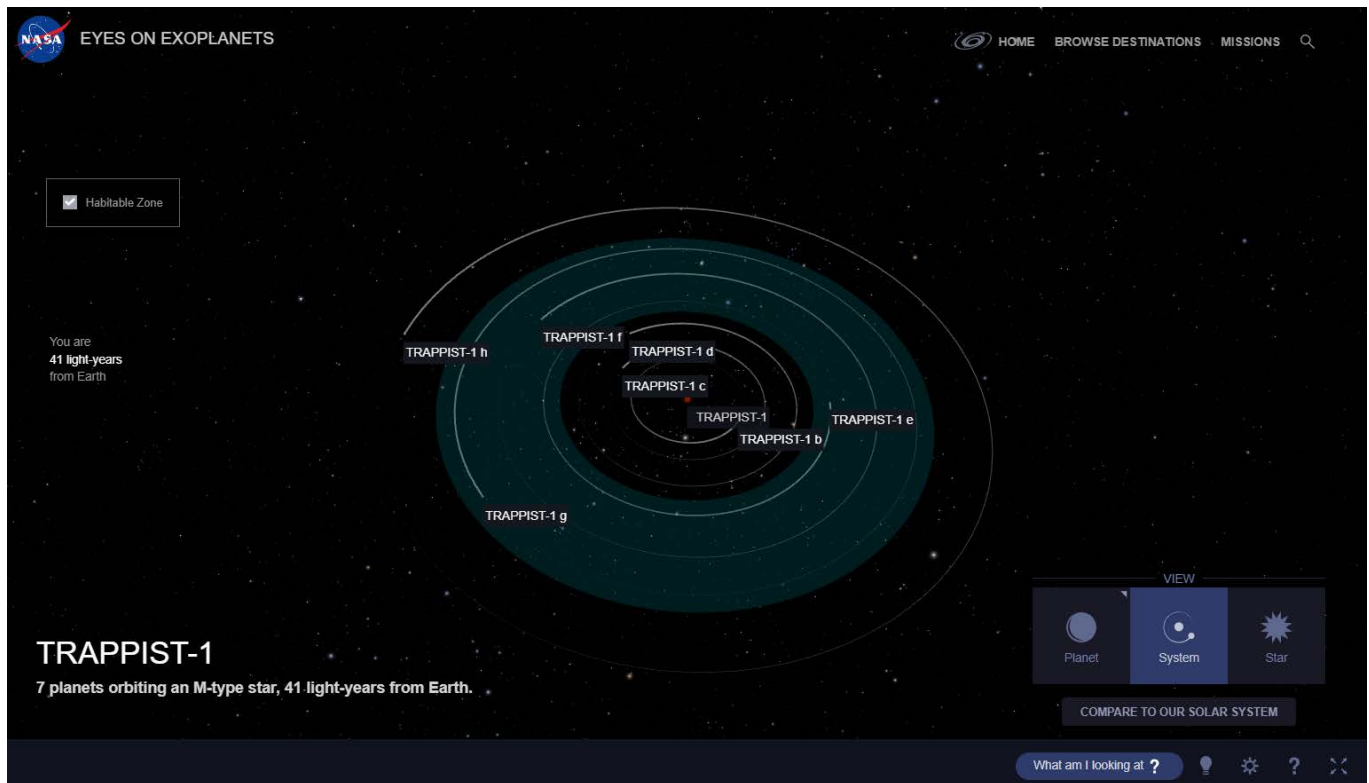
Por último, en relación con el concepto principal, se menciona que la zona de habitabilidad se encuentra entre 0.8 y 2 Unidades Astronómicas (U.A.). Para destacar esta región, se recomienda delimitarla con una línea punteada o un color específico.

Recomendaciones:

- Pedirles a los estudiantes que cada planeta lo representen con un punto de marcador, ya que si lo hacen más grande, quedarán sin espacio suficiente en los primeros cuatro (4) planetas.
- Si lo considera pertinente, se puede realizar el modelo que contemple las ideas previas sobre el sistema solar en otra hoja de igual dimensión (cinta de facturas de 1 m) para comparar con el resultado.
- Exponer el concepto de unidad astronómica, mencionando la necesidad de utilizar grandes dimensiones para medir distancias o tamaños en el universo. (1 U.A. = distancia media entre el Sol y la Tierra).

Contenidos de profundización:

- Explorador de exoplanetas (simulador). <https://eyes.nasa.gov/apps/exo/#/> En este enlace podrá consultar el catálogo más actualizado de exoplanetas, puede hacer uso de la herramienta de “Habitable Zone” en la que se dibuja una zona gris y es visible en la función “System” en la franja de “View”.



Entre las actividades se propone que ubiquen 10 sistemas aleatorios, intentando buscar uno que tenga planetas en zona de habitabilidad. En caso de no encontrar se sugiere buscar “Trappist” o “GJ 1002”.



2

Actividad análoga digital 2 Bioindicadores en ecosistemas acuáticos

Con el propósito de enriquecer la experiencia de la guía de trabajo “Los líquenes como bioindicadores”, esta actividad permitirá a los estudiantes explorar cómo los macroinvertebrados acuáticos, como insectos, crustáceos y moluscos, pueden ser utilizados para evaluar la calidad del agua. Estos organismos, debido a su sensibilidad a los cambios en el entorno, actúan como indicadores clave de la salud de los ecosistemas acuáticos.

Durante la actividad, los estudiantes recolectarán y analizarán muestras de macroinvertebrados, evaluando la calidad del agua con base en la presencia o ausencia de ciertas familias de estos organismos. Este ejercicio les ayudará a comprender el impacto de factores como la contaminación y la alteración del hábitat en los cuerpos de agua locales, promoviendo un aprendizaje significativo sobre la importancia de proteger y conservar los ecosistemas acuáticos.

Recursos

- Simulador de comparación de macroinvertebrados en dos ríos. <https://www.biologysimulations.com/macroinvertebrates>
- Libreta de apuntes o cuaderno.
- Lápiz.
- Tabla de ejemplares de macroinvertebrados – sensibilidad a condiciones ambientales.

Desarrollo

- Duración: 180 minutos.
- Toma de muestras biológicas (simulador).

Al momento de ingresar al simulador, los estudiantes podrán encontrar dos entornos acuáticos diferentes (ríos), para los cuáles se invitará a la pregunta ¿Cuál es el estado de calidad del agua de estos ríos? Y se utilizará los macroinvertebrados que se presentan para dar respuesta a esta pregunta.

Para iniciar la toma de muestras, se solicita al grupo que haga clic en la opción “Click here to collect macroinvertebrates”. Al realizar esta acción, aparecerá un recipiente con algunos individuos. La instrucción consiste en dibujar cada tipo de macroinvertebrado presente en la muestra y asignarles un número.

A continuación, se invita al grupo a tomar una nueva muestra haciendo clic nuevamente en la misma opción. Si aparece un individuo diferente a los registrados previamente, deberán dibujarlo. Es importante que solo se realice un dibujo por cada tipo de individuo identificado, independientemente de cuántas veces aparezca en las colectas. Este procedimiento se repetirá 10 veces en cada río.

Una vez completado el inventario de macroinvertebrados para cada río, se procederá al análisis de la información recopilada.

Análisis de datos con el indicador BMWP-Col (Biological Monitoring Working Party)

En la **Tabla 1** se agrupan los organismos en tres categorías y se les asigna una puntuación. Así que, comparando con lo registrado en la libreta de apuntes, se pide a los estudiantes que asignen una puntuación por cada organismo diferente correspondiente y se sumen estos valores al final. Luego, el resultado se compare con lo expresado en la Tabla 2, así conocer el estado de calidad del río. Esta metodología corresponde al BMWP, que se suele aplicar en Colombia, ya que es una metodología confiable y de bajo costo.

Grupo 1. Sensibles a los contaminantes = Puntuación 10



Grupo 2. Algo tolerantes a los contaminantes = Puntuación 5



Grupo 3. Muy tolerantes a los contaminantes = Puntuación 1



Tabla 1. Actividad 2. Clasificación y puntuación de individuos según su sensibilidad o tolerancia a contaminantes.
Biology simulations (20 de octubre del 2024) Macroinvertebrates.
<https://www.biologysimulations.com/macroinvertebrates>

Clase	Rango	Estado	Color
Clase 1	Mayor de 35	Bueno	Verde
Clase 2	Entre 13 y 34	Aceptable	Naranja
Clase 3	Entre 1 y 12	Crítico	Rojo

Tabla 2. Adaptado de Sánchez y García, 2018. Determinación del índice BMWP/Col, mediante la utilización de macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad de agua, en el cauce del río Guachicos, que surte el acueducto del municipio de Pitalito.

Ejemplo

Para la muestra del río 1 se registraron los siguientes organismos.



Ahora, para asignar sus puntuaciones es necesario remitirse a la tabla 1, siendo que: 1=5; 2=10; 3=5 y 4=1. Para un total de 21

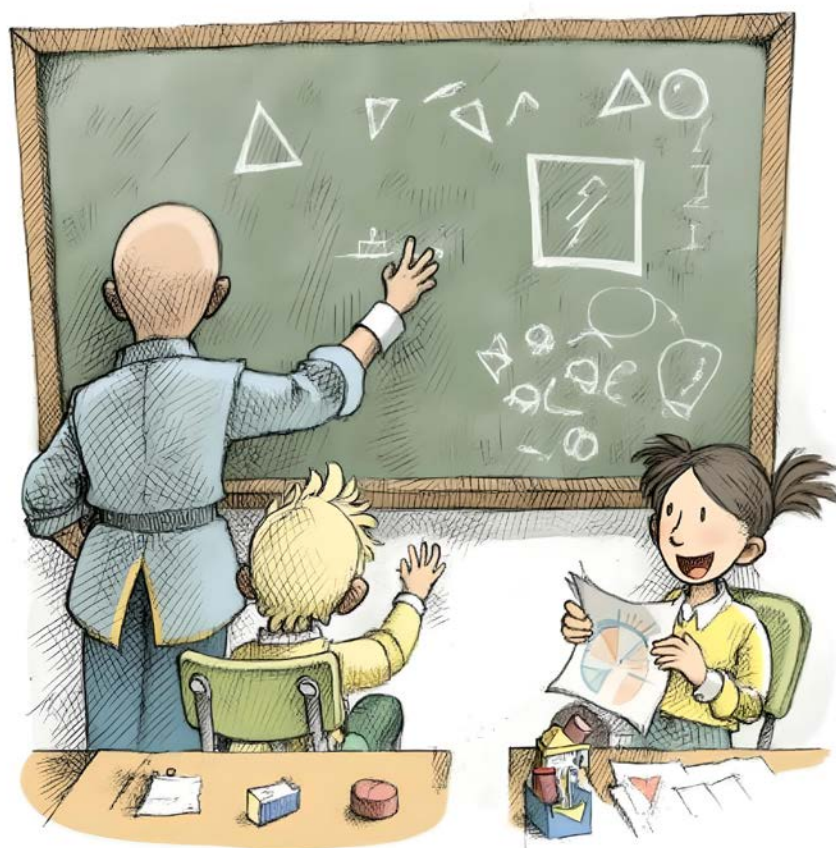
Con este dato ya puedo consultar la tabla 2. 21 está en el rango de 13 a 34, por lo tanto, se puede afirmar que la condición de calidad de agua del río es aceptable.

Recomendaciones

- Realizar la colecta en grupos de al menos dos estudiantes, promoviendo el trabajo colaborativo y asegurándose de que cada integrante participe activamente.
- Ser muy detallados en la observación de los organismos presentes en el recipiente, prestando atención a sus características distintivas para garantizar una identificación precisa y completa.
- Complementar la experiencia ampliando la información del método BMWP-Col, destacado que fue adaptado desde el 2016 para Colombia, que la puntuación es de 1 a 10 dependiendo de las familias de macroinvertebrados y que la información de la Tabla 2 incluye cinco (5) clases. Aclarando que los hechos en clase es un ejercicio para comprender el método.

➤ CONTENIDOS DE PROFUNDIZACIÓN

En este [enlace](#), estudiantes de la clase de Hidrología de la Universidad de San Agustín, en Arequipa, Perú, presentan y profundizan en el experimento Macroinvertebrados acuáticos como indicadores de calidad de agua. Durante su exposición, detallan los métodos de recolección utilizados, así como las técnicas de análisis de la información, proporcionando un enfoque práctico y riguroso que enriquece la comprensión de este tipo de evaluación ambiental.



➤ **Este MOOC fue desarrollado en el marco del convenio entre el Instituto UNNO del Parque Científico de Innovación Social de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO y la Secretaría de Educación del Distrito (SED), como parte del desarrollo de las Olimpiadas STEM Bogotá 2024.**

Se reconocen los aportes individuales de los profesionales participantes, de acuerdo con la **Taxonomía de Roles CRediT** (Contributor Roles Taxonomy, <https://credit.niso.org>), de la siguiente manera:

Conceptualización:

Nancy Yohana Carrillo Carrillo (Instituto UNNO)
Andrea Alejandra Zárate Montero (Instituto UNNO)
Jaime Andrés Benavides Espinosa (SED)
Mabel Ayure Urrego (SED)

Redacción y edición:

Jeison Fabián Cano Ruiz (Instituto UNNO)
Omar Esteban Cadena Hernández (Corrector de estilo-Instituto UNNO)

Validación:

Nancy Yohana Carrillo Carrillo (Instituto UNNO)
Andrés Camilo Pérez Rodríguez (SED)
Diana Marcela González Jiménez (SED)

Visualización:

Óscar Gabriel Rincón Suárez (Diseño gráfico e ilustración – Instituto UNNO)
Andrea Alejandra Zárate Montero (Instituto UNNO)
Leidy Jacqueline Lamprea Urrego (Instituto UNNO)
Jaime Andrés Benavides Espinosa (SED)
David Alba Producciones

Recursos:

Jairo Robles Piñeros (Experto temático-Clase magistral)



Administración del proyecto:

Viviana Garzón Cardozo (Instituto UNNO)

Sandra Liliana Hernández Méndez (Instituto UNNO)

Mabel Ayure Urrego (SED)

Financiación del proyecto:

Convenio Especial de Cooperación de Ciencia y Tecnología No. 6285895 de 2024, suscrito entre la Secretaría de Educación del Distrito y la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO- PCIS

Cómo citar este documento:

Cano, J., Carrillo, N., Benavides, J. Ayure, M., Zárate, A., Pérez, A., González, D., Cadena, O. (2024). MOOC de ciencias naturales para básica secundaria: recursos para el aula. Bogotá, Colombia: Instituto UNNO – PCIS, Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO y Secretaría de Educación del Distrito.