

Enseñanza de ciencias y matemáticas mediante modelos innovadores de aprendizaje basado en el medio ambiente para escuelas y estudiantes desfavorecidos.

WP3: Aula virtual de ECOTEACH



EJERCICIOS PRÁCTICOS
Actividades prácticas para el
aprendizaje STEM basado en el medio
ambiente.



Esta publicación se ha elaborado en el marco del proyecto Erasmus+.

Enseñanza de Ciencias y Matemáticas a través de Modelos Innovadores de Aprendizaje basado en el medio ambiente para escuelas y estudiantes desfavorecidos. (ECOTEACH)

2024-1-EL01-KA220-SCH-000251462

Coordinador



DSEL

Dirección de Educación Secundaria de Lassithi

Fogonadura



Paquete de trabajo3
WP3/A5. Crear EJERCICIOS PRÁCTICOS

Editado por: DISRUPTIA

@2025 El Consorcio del Proyecto ECOTEACH



Co-funded by
the European Union

El apoyo de la Comisión Europea a la producción de esta publicación no constituye un respaldo a su contenido, que refleja únicamente las opiniones de los autores, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información contenida en ella.



Esta obra está bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Resumen

Este documento presenta los ejercicios prácticos desarrollados en el marco del Paquete de Trabajo 3 / Actividad 5 (WP3/A5) del proyecto ECOTEACH. Ofrece una colección de actividades educativas prácticas diseñadas para apoyar a docentes y educadores en la implementación de enfoques de Aprendizaje Basado en el Medio Ambiente (ABM) para Ciencias y Matemáticas, especialmente en escuelas y contextos educativos desfavorecidos.

Los ejercicios prácticos se organizan en torno a las seis unidades de aprendizaje de ECOTEACH establecidas en el Marco de Resultados de Aprendizaje. Abarcan una amplia gama de temas ambientales y de sostenibilidad, y combinan el aprendizaje STEM con la observación, la experimentación, la recopilación y el análisis de datos, la resolución de problemas, las herramientas digitales, el aprendizaje basado en proyectos y la participación comunitaria.

Cada actividad ofrece orientación práctica para su implementación, incluyendo sus objetivos de aprendizaje, competencias, público objetivo, duración, materiales y recursos, procedimiento de implementación, consideraciones de inclusión y adaptación, y sugerencias de evaluación. Las actividades están diseñadas para ser flexibles, inclusivas y transferibles, lo que permite a los docentes adaptarlas a diferentes estudiantes, contextos educativos y recursos disponibles.

Como parte del Aula Virtual ECOTEACH, los Ejercicios Prácticos traducen los principios pedagógicos y los resultados de aprendizaje del proyecto en experiencias de aprendizaje prácticas, ayudando a los estudiantes a conectar la Ciencia y las Matemáticas con desafíos ambientales reales y su entorno local.

Contenido

Introducción	6
Propósito y uso de los ejercicios prácticos	7
Estructura de los ejercicios prácticos	8
Descripción general de los ejercicios prácticos	9
Unidad de aprendizaje 1: Fundamentos del aprendizaje basado en el entorno (ABE) en la educación STEM.	11
Ejercicio práctico 1 -Mi escuela como laboratorio ambiental	11
Ejercicio práctico 2 -Detectives ambientales: detecten el desafío de la sostenibilidad	15
Ejercicio práctico 3 - ¿Dónde vemos las matemáticas en la naturaleza?	19
Ejercicio práctico 4 -Nuestro viaje diario por el agua	22
Unidad de aprendizaje 2: Diseño de actividades de aprendizaje STEM inclusivas mediante el aprendizaje basado en la evidencia.	26
Ejercicio práctico 1 -Ecoarte: ¿Cómo puede la paleta de colores de la naturaleza inspirar un arte sostenible?	26
Ejercicio práctico 2 -¿Qué tipo de suelo favorece el crecimiento de las plantas?	30
Ejercicio práctico 3 -¿Cómo pueden las plantas autóctonas ayudarnos a crear un huerto escolar que atraiga a los polinizadores?	34
Ejercicio práctico 4- Eco-odisea: Reimaginar las islas de Homero a través de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, la biodiversidad y el diseño sostenible	38
Ejercicio práctico 5 - Bio-Blitz de 30 minutos	46
Ejercicio práctico 6 - detectives del agua	50
Unidad de aprendizaje 3: Integración de contenidos de matemáticas y STEM en el aprendizaje basado en la evidencia.	55

Ejercicio práctico 1 -Medición del desperdicio de agua en la escuela	55
Ejercicio práctico 2 - ¿Cómo puede nuestra escuela ahorrar energía?	59
Ejercicio práctico 3 -Medición y rediseño de un patio escolar sostenible	63
Ejercicio práctico 4 -¿Cómo podemos representar la naturaleza utilizando la escala?	67
Unidad de aprendizaje 4: Herramientas y recursos digitales para mejorar el aprendizaje basado en la evidencia en STEM.	71
Ejercicio práctico 1 -Detectives de datos sobre el cambio climático: explorando las tendencias climáticas locales mediante el análisis de datos digitales.	71
Ejercicio práctico 2- Mapeo inteligente de la biodiversidad: exploración de ecosistemas locales con herramientas digitales	74
Ejercicio práctico 3 -Detectives de la calidad del aire: investigando la contaminación urbana mediante la monitorización ambiental digital.	77
Ejercicio práctico 4 -Diseñar una escuela inteligente y sostenible: Un desafío de innovación digital en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).	80
Unidad de aprendizaje 5: Participación comunitaria y aprendizaje basado en proyectos en el aprendizaje basado en la evidencia.	84
Ejercicio práctico 1 -Detectives de la biodiversidad: explorando los ecosistemas locales a través de la observación ambiental.	84
Ejercicio práctico 2- Investigación sobre la distancia que recorren los alimentos: De la granja al plato.	87
Ejercicio práctico 3 -Auditoría comunitaria de residuos: Investigación de la generación de residuos y promoción de la economía circular.	90
Ejercicio práctico 4 -Adopta un espacio verde: Un proyecto de acción comunitaria para la biodiversidad y la sostenibilidad.	93
Unidad de aprendizaje 6 – Evaluación y análisis del impacto del aprendizaje basado en la evidencia en contextos desfavorecidos	96
Ejercicio práctico 1 - Codiseño de una lista de verificación de observación de EBL	96
Ejercicio práctico 2 - círculos de reflexión	100
Ejercicio práctico 3 -Medición de la conexión mediante la escala de Inclusión de la Naturaleza en el Ser (INS, por sus siglas en inglés).	103
Ejercicio práctico 4 -Utilizando las bibliotecas NAAEE eeVAL	106

Introducción

Los ejercicios prácticos de ECOTEACH (WP3/A5) se han desarrollado para traducir el marco pedagógico y los resultados de aprendizaje del proyecto en experiencias prácticas de aprendizaje STEM basadas en el medio ambiente. Proporcionan a docentes y educadores actividades listas para usar que conectan la ciencia y las matemáticas con cuestiones ambientales, desafíos de sostenibilidad y el entorno cotidiano de los estudiantes.

Estas actividades promueven un aprendizaje activo, experimental y basado en la indagación, animando a los alumnos a observar, investigar, medir, experimentar, analizar datos, resolver problemas y colaborar. Según la actividad, pueden desarrollarse en el aula, el recinto escolar, espacios al aire libre o la comunidad en general, e incorporar herramientas y recursos digitales cuando sea apropiado.

Se presta especial atención a la inclusión y la adaptabilidad. Los ejercicios están diseñados para adaptarse a diferentes grupos de edad, necesidades de aprendizaje, contextos escolares y niveles de acceso a materiales y tecnología, con especial consideración a los alumnos desfavorecidos y a los entornos educativos con recursos limitados.

La colección está organizada según las seis Unidades de Aprendizaje de ECOTEACH, lo que garantiza una continuidad directa entre el Marco de Resultados de Aprendizaje, el Marco Conceptual y Pedagógico y la implementación práctica del Aprendizaje Basado en el Medio Ambiente dentro del Aula Virtual de ECOTEACH.

Propósito y uso de los ejercicios prácticos

Los ejercicios prácticos de ECOTEACH están diseñados como recursos prácticos y adaptables para docentes y educadores que deseen integrar el aprendizaje basado en el medio ambiente en la enseñanza de ciencias y matemáticas. Pueden utilizarse para complementar la enseñanza habitual en el aula, apoyar unidades didácticas específicas o proporcionar actividades independientes relacionadas con los desafíos ambientales y de sostenibilidad.

Los docentes pueden seleccionar los ejercicios según la edad y las necesidades de sus alumnos, los objetivos curriculares, el tiempo disponible, los recursos y el contexto educativo. Las actividades pueden implementarse individualmente o combinadas con otros recursos de ECOTEACH y pueden adaptarse a entornos de aprendizaje en el aula, al aire libre, en la escuela o en la comunidad.

Los ejercicios no pretenden ser planes de clase rígidos. Se anima a los educadores a adaptar su duración, materiales, nivel de complejidad, herramientas digitales y procedimientos de implementación, manteniendo los objetivos de aprendizaje principales y el propósito pedagógico de cada actividad. Se debe prestar especial atención a garantizar la participación significativa de los estudiantes con dificultades de aprendizaje y de aquellos con diferentes necesidades educativas.

Mediante su aplicación práctica, los ejercicios prácticos tienen como objetivo fortalecer la conexión entre el conocimiento STEM, la conciencia ambiental y la experiencia de la vida real, promoviendo la participación activa, la colaboración, el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el compromiso del alumnado.

Estructura de los ejercicios prácticos

Todos los ejercicios prácticos de ECOTEACH siguen una estructura común para garantizar la coherencia, la usabilidad y la fácil adaptación a lo largo de las seis unidades de aprendizaje. Cada actividad proporciona la información esencial que los docentes y educadores necesitan para comprender, preparar, implementar y evaluar la experiencia de aprendizaje propuesta.

Cada ejercicio práctico incluye:

- Descripción general de la actividad: título, unidad de aprendizaje, grupo de edad objetivo, área(s) STEM, tema ambiental y duración estimada.
- Objetivos de aprendizaje y competencias: Los principales conocimientos, habilidades y competencias que se abordan a través de la actividad.
- Descripción de la actividad: una explicación concisa del propósito, el contexto y la experiencia de aprendizaje esperada.
- Materiales y recursos: Equipos, materiales, herramientas digitales y recursos de apoyo necesarios para la implementación.
- Procedimiento de implementación: Pasos claros para preparar, realizar y completar la actividad.
- Inclusión y adaptación: Orientación para adaptar la actividad a diferentes alumnos, contextos educativos, recursos disponibles y niveles de acceso digital.
- Evaluación: métodos sugeridos para observar, reflexionar o evaluar la participación, el progreso y el aprendizaje de los estudiantes.
- Materiales de apoyo: hojas de trabajo adicionales, enlaces, plantillas o recursos cuando corresponda.

Esta estructura común permite a los educadores identificar rápidamente actividades adecuadas y adaptarlas a su propio contexto de enseñanza, manteniendo la coherencia con el aprendizaje de ECOTEACH. Resultados y principios pedagógicos.

Descripción general de los ejercicios prácticos

Los ejercicios prácticos de ECOTEACH ofrecen una variada colección de actividades organizadas en torno a las seis unidades de aprendizaje del proyecto. En conjunto, abordan diferentes dimensiones del aprendizaje STEM basado en el medio ambiente, incluyendo la observación ambiental, la experimentación, las matemáticas y el análisis de datos, las tecnologías digitales, la sostenibilidad, la participación comunitaria y la evaluación.

La siguiente descripción general presenta las actividades incluidas en cada unidad de aprendizaje y proporciona una referencia rápida para los educadores antes de explorar las hojas de actividades completas.

Ejercicios prácticos de ECOTEACH: Resumen por unidad de aprendizaje

Unidad de aprendizaje	Ejercicios prácticos
LU1 – Fundamentos del aprendizaje basado en el entorno (EBL, por sus siglas en inglés) en la educación STEM	● Mi escuela como laboratorio ambiental ● Detectives ambientales: identifiquen el desafío de la sostenibilidad ● ¿Dónde vemos las matemáticas en la naturaleza? ● Nuestro viaje diario por el agua
LU2 – Diseño de actividades de aprendizaje STEM inclusivas a través del aprendizaje basado en la evidencia	● Ecoarte: ¿Cómo puede la paleta de colores de la naturaleza inspirar un arte sostenible? ● ¿Qué tipo de suelo favorece el crecimiento de las plantas? ● ¿Cómo pueden las plantas autóctonas ayudarnos a crear un jardín escolar que atraiga a los polinizadores? ● Eco-odisea: Reimaginar las islas de Homero a través de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, la biodiversidad y el diseño sostenible. ● Bio-Blitz de 30 minutos ● Detectives del agua
LU3 – Integración de contenidos de	● Medición del desperdicio de agua en la escuela

Unidad de aprendizaje	Ejercicios prácticos
matemáticas y STEM en el aprendizaje basado en la evidencia	● ¿Cómo puede nuestra escuela ahorrar energía? (Medición y ahorro de energía en la escuela) ● Medición y rediseño de un patio escolar sostenible ● ¿Cómo podemos representar la naturaleza utilizando la escala?
LU4 – Herramientas y recursos digitales para mejorar el aprendizaje basado en la evidencia en STEM	● Detectives de datos sobre el cambio climático: explorando las tendencias climáticas locales mediante el análisis de datos digitales. ● Mapeo inteligente de la biodiversidad: exploración de ecosistemas locales con herramientas digitales ● Detectives de la calidad del aire: investigando la contaminación urbana mediante la monitorización ambiental digital. ● Diseñar una escuela inteligente y sostenible: Un desafío de innovación digital en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).
LU5 – Participación comunitaria y aprendizaje basado en proyectos en EBL	● Detectives de la biodiversidad: explorando los ecosistemas locales a través de la observación ambiental. ● Investigación sobre la distancia que recorren los alimentos: De la granja al plato. ● Auditoría comunitaria de residuos: Investigación de la generación de residuos y promoción de la economía circular. ● Adopta un espacio verde: Un proyecto de acción comunitaria para la biodiversidad y la sostenibilidad.
LU6 – Evaluación y análisis del impacto de la educación basada en la evidencia en contextos desfavorecidos	● Codiseño de una lista de verificación de observación de EBL ● círculos de reflexión ● Medición de la conexión con la naturaleza mediante la escala de inclusión de la naturaleza en el yo (INS, por sus siglas en inglés). ● Evaluación de una actividad de aprendizaje basado en la evidencia (EBL) mediante las bibliotecas eeVAL de NAAEE.

Unidad de aprendizaje 1: Fundamentos del aprendizaje basado en el entorno (ABE) en la educación STEM.

La Unidad de Aprendizaje 1 introduce la aplicación práctica del Aprendizaje Basado en el Entorno (ABE) utilizando la escuela y su entorno como contextos del mundo real para el aprendizaje de STEM. Los ejercicios prácticos animan a los alumnos a observar, investigar e interpretar fenómenos ambientales, conectando la ciencia y las matemáticas con experiencias cotidianas.

Mediante actividades centradas en el entorno escolar, los retos de la sostenibilidad, los patrones de la naturaleza y el uso del agua, los alumnos desarrollan conciencia ambiental, habilidades de investigación, resolución de problemas y la capacidad de conectar los conceptos STEM con su entorno local.

Unidad de aprendizaje 1: Ejercicio práctico 1 *Mi escuela como laboratorio ambiental*

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14
Áreas STEM	STEM interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Sostenibilidad / Conciencia ambiental
Objetivos de aprendizaje	● Desarrollar la comprensión de los estudiantes sobre el entorno escolar como un espacio de aprendizaje significativo para la educación STEM a través del Aprendizaje Basado en el Entorno (EBL, por sus siglas en inglés). ● Investigar las características ambientales naturales y artificiales mediante la realización de observaciones

	estructuradas y actividades de indagación sencillas dentro del entorno escolar. ● Reconocer las relaciones entre la calidad ambiental, la sostenibilidad y los comportamientos humanos cotidianos, identificando tanto las prácticas positivas como los desafíos ambientales. ● Fortalecer las habilidades de observación científica, formulación de preguntas, registro de datos y debate basado en evidencias mediante la exploración ambiental colaborativa. ● Fomentar la responsabilidad ambiental, el trabajo en equipo y el pensamiento crítico proponiendo acciones prácticas y alcanzables que puedan mejorar la sostenibilidad del entorno escolar.
Competencias desarrolladas	<u>Competencias STEM</u> ● Observación e investigación científica. ● Recopilación, registro, clasificación e interpretación de datos. ● Aplicación de conceptos STEM a contextos ambientales reales. <u>Competencias ambientales</u> ● Sensibilización sobre los problemas ambientales locales. ● Valoración de la escuela como un laboratorio ambiental viviente. <u>Competencias digitales</u> ● Documentación digital mediante fotografías o vídeos cortos. <u>Competencias transversales</u> ● Colaboración y trabajo en equipo. ● Pensamiento crítico y reflexivo. ● Habilidades de comunicación y presentación. ● Creatividad a la hora de proponer soluciones sostenibles. ● Ciudadanía activa y responsabilidad compartida.
Duración estimada	2 horas de clase (90 minutos) ● 30 minutos para preparación e introducción. ● 40 minutos para investigación ambiental ● 20 minutos para presentaciones grupales y reflexión.
Descripción general de la actividad	Los estudiantes transforman su escuela en un auténtico laboratorio ambiental mediante una exploración estructurada de diferentes áreas, como aulas, pasillos, patios de recreo, jardines, comedores y espacios al aire libre. Trabajando en colaboración en grupos heterogéneos, observan las condiciones

	ambientales, identifican ejemplos de prácticas sostenibles e insostenibles y documentan sus hallazgos utilizando hojas de observación y fotografías digitales. Los grupos analizan sus observaciones y elaboran recomendaciones realistas para mejorar la sostenibilidad ambiental de su escuela. En lugar de centrarse en identificar respuestas "correctas", los estudiantes participan en la indagación, el debate y el razonamiento basado en la evidencia, reconociendo la estrecha relación entre el aprendizaje de las disciplinas STEM y su entorno cotidiano. Esta actividad promueve un aprendizaje inclusivo, económico y contextualizado, permitiendo que cada estudiante participe activamente independientemente de su nivel académico o recursos disponibles. Los estudiantes recopilan sus observaciones en un tablero digital colaborativo sobre sostenibilidad mediante Padlet, creando así un perfil ambiental compartido de su escuela.
Materiales y recursos	● Hoja de trabajo de observación ambiental ● Portapapeles o cuadernos ● Lápices y rotuladores de colores ● Mapa de la escuela (opcional) ● Smartphones o tabletas para tomar fotografías ● Notas adhesivas ● Papel de póster grande para presentaciones grupales
Herramientas digitales	● Teléfonos inteligentes o tabletas para fotografiar las observaciones. ● Padlet para crear un muro digital colaborativo llamado "Nuestra Escuela Sostenible". ● Utilice Google Maps o Google Earth (opcional) para explorar los alrededores y comparar las características del entorno. ● Canva (opcional) para diseñar carteles digitales sobre sostenibilidad.
Procedimiento de implementación	<u>1. Preparación</u> El profesor introduce el concepto de Aprendizaje Basado en el Entorno (ABE) y explica que la propia escuela puede convertirse en un valioso entorno de aprendizaje STEM. Los alumnos debaten la pregunta clave: "¿Qué tan sostenible es nuestra escuela desde el punto de vista ambiental y cómo podemos mejorarla aún más?".

El profesor presenta ejemplos de aspectos ambientales que los alumnos deben observar, como la biodiversidad, la gestión de residuos, el uso de la energía, el uso del agua, los espacios verdes y la limpieza ambiental. Los alumnos se organizan en grupos heterogéneos y a cada grupo se le asigna un área de observación diferente.

2. Implementación

Cada grupo lleva a cabo una investigación ambiental estructurada utilizando la hoja de observación. Los estudiantes identifican tanto prácticas ambientales positivas como áreas que necesitan mejorar, observando elementos como contenedores de reciclaje, zonas verdes, iluminación, uso del agua, basura, biodiversidad y evidencia de comportamientos sostenibles.

Los estudiantes documentan sus hallazgos mediante notas, bocetos, mediciones (cuando corresponda) y fotografías. Los miembros del grupo analizan las posibles causas de los problemas ambientales que identifican y, de forma colaborativa, elaboran recomendaciones prácticas para su mejora.

Tras la investigación de campo, los grupos organizan sus hallazgos en un informe de sostenibilidad sencillo que destaca:

- fortalezas ambientales,
- desafíos ambientales,
- soluciones propuestas,
- impactos positivos esperados.

3. Seguimiento

Cada grupo presenta su informe de sostenibilidad a la clase. Los estudiantes comparan las similitudes y diferencias entre las áreas investigadas y debaten qué recomendaciones podrían implementarse de manera realista en la escuela.

Los grupos suben fotografías seleccionadas, observaciones e ideas de mejora a un muro compartido de Padlet, creando un "Perfil Ambiental de Nuestra Escuela" digital y colaborativo.

Como actividad complementaria, los alumnos pueden presentar sus recomendaciones a los administradores escolares u organizar una pequeña campaña de concienciación medioambiental dentro de la comunidad escolar.

Inclusión y adaptación	Los roles flexibles del grupo (observador, fotógrafo, registrador, presentador, asesor de sostenibilidad) permiten que cada estudiante contribuya según sus fortalezas y preferencias. Los estudiantes con barreras lingüísticas o dificultades de aprendizaje pueden comunicarse mediante fotografías, dibujos, símbolos o explicaciones orales, en lugar de extensos informes escritos. Se pueden utilizar rutas de observación en interiores cuando el acceso al exterior es limitado, lo que garantiza la participación plena independientemente de la infraestructura escolar o las condiciones climáticas.
Evaluación	La evaluación es formativa y se centra en la indagación, la participación y el aprendizaje colaborativo, en lugar de la memorización de datos. La principal herramienta de evaluación es el Portafolio de Observación de la Sostenibilidad Escolar, donde los docentes evalúan la calidad de las observaciones, las pruebas recopiladas, el razonamiento ambiental y la viabilidad de las recomendaciones propuestas.
Recursos adicionales	• Hoja de trabajo de observación ambiental escolar • Lista de verificación para la investigación de la sostenibilidad • Plantilla de mapeo escolar • Tablero colaborativo de Padlet

Unidad de aprendizaje 1: Ejercicio práctico 2
Detectives ambientales: detecten el desafío de la sostenibilidad

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14
Áreas STEM	Ciencia

Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Sostenibilidad / Contaminación
Objetivos de aprendizaje	● Investigar el entorno escolar para identificar ejemplos de prácticas cotidianas sostenibles e insostenibles mediante la observación y la indagación estructuradas. ● Desarrollar habilidades de observación científica y pensamiento crítico mediante el análisis de cómo los comportamientos humanos influyen en la calidad ambiental. ● Fortalecer la capacidad de resolución de problemas mediante la identificación de desafíos ambientales realistas y la propuesta de soluciones prácticas basadas en evidencia. ● Fomentar la conciencia ambiental reconociendo las conexiones entre las acciones cotidianas, el consumo de recursos, la generación de residuos y la sostenibilidad. ● Fomentar la colaboración, la comunicación y la responsabilidad compartida mediante la investigación y la toma de decisiones medioambientales cooperativas.
Competencias desarrolladas	<u>Competencias STEM</u> ● Identificación y clasificación de problemas ambientales. ● Resolución de problemas mediante el aprendizaje basado en la indagación. ● Recopilación e interpretación de pruebas. <u>Competencias ambientales</u> ● Reconocimiento de los desafíos ambientales locales. ● Desarrollo de actitudes y comportamientos ambientalmente responsables. <u>Competencias digitales</u> ● Documentación digital mediante fotografías o vídeos cortos. ● Presentación colaborativa de los resultados mediante plataformas digitales. <u>Competencias transversales</u> ● Trabajo en equipo y toma de decisiones colaborativa. ● Pensamiento crítico y reflexivo. ● Habilidades de comunicación y presentación.
Duración estimada	2 horas de clase (90 minutos) ● 20 minutos para preparación e introducción. ● 40 minutos para investigación ambiental

	● 20 minutos para debate en grupo, presentaciones y reflexión.
Descripción general de la actividad	Los estudiantes se convierten en "detectives ambientales" e investigan diferentes áreas de su escuela para identificar desafíos ambientales y ejemplos de comportamiento sostenible. Trabajando en equipos heterogéneos, examinan lugares como aulas, pasillos, patios de recreo, jardines, comedores y entradas de la escuela utilizando una lista de verificación de investigación ambiental. Los grupos buscan evidencia de problemas como el consumo innecesario de energía, el desperdicio excesivo, la acumulación de basura, el derroche de agua, la falta de instalaciones de reciclaje o las prácticas de sostenibilidad ya implementadas en la escuela. Los estudiantes recopilan evidencia mediante la observación, notas, bocetos y fotografías antes de analizar las posibles causas y los impactos ambientales de sus hallazgos. Cada grupo elabora un «Informe de Investigación Ambiental» que resume los desafíos identificados y propone acciones realistas para mejorar la sostenibilidad de la escuela. Sus informes se comparten a través de un muro colaborativo de Padlet, creando una colección digital de recomendaciones de sostenibilidad elaboradas por los propios estudiantes.
Materiales y recursos	● Lista de verificación para la investigación ambiental ● Portapapeles o cuadernos ● Lápices y rotuladores de colores ● Notas adhesivas ● Teléfonos inteligentes o tabletas para la documentación ● Papel para póster grande ● Mapa impreso de la escuela (opcional)
Herramientas digitales	● Teléfonos inteligentes o tabletas para fotografiar observaciones ambientales. ● Padlet para compartir informes de investigación y recomendaciones de sostenibilidad. ● Canva (opcional) para crear carteles digitales de concienciación. ● Formularios de Google (opcional) para recopilar y comparar los resultados del grupo.
Procedimiento de implementación	<u>1. Preparación</u>

El profesor introduce el concepto de sostenibilidad ambiental y explica que los alumnos se convertirán en "detectives ambientales" responsables de investigar cuán sostenible es el entorno de su escuela.

Se presenta a los estudiantes la lista de verificación de investigación, que incluye ejemplos como el uso de energía, la gestión de residuos, el reciclaje, el uso del agua, los espacios verdes y la limpieza ambiental. El profesor organiza a los estudiantes en grupos heterogéneos y asigna a cada grupo un área de investigación específica.

2. Implementación

Trabajando en colaboración, cada grupo investiga su área asignada utilizando la lista de verificación. Los estudiantes observan atentamente su entorno y registran ejemplos de prácticas sostenibles e insostenibles. Pueden identificar contenedores desbordados, luces encendidas innecesariamente, grifos que gotean, basura, plantas dañadas, instalaciones de reciclaje o iniciativas ecológicas ya implementadas. Luego, priorizan los desafíos más importantes y, en conjunto, desarrollan recomendaciones realistas y de bajo costo que podrían mejorar la sostenibilidad ambiental en la escuela.

Finalmente, cada grupo prepara un "Informe de Investigación Ambiental" que resume:

- fortalezas ambientales;
- desafíos de sostenibilidad;
- pruebas que lo respaldan;
- Acciones de mejora sugeridas.

3. Seguimiento

Los grupos presentan sus informes de investigación a la clase, explicando tanto las pruebas recopiladas como el razonamiento detrás de sus recomendaciones. Los estudiantes comparan los hallazgos de diferentes áreas de la escuela y debaten qué acciones tendrían el mayor impacto ambiental positivo.

Los informes y las fotografías se suben a un muro compartido de Padlet, creando una "Investigación sobre la sostenibilidad escolar" digital y colaborativa. Como actividad complementaria, los alumnos pueden presentar sus recomendaciones a la administración escolar u organizar una campaña de

	concienciación ambiental liderada por ellos mismos para fomentar un cambio de comportamiento positivo.
Inclusión y adaptación	Esta actividad está diseñada para maximizar la participación, centrándose en la observación, el debate y la resolución colaborativa de problemas, en lugar de en el rendimiento académico escrito. Dado que la investigación se basa en entornos escolares cotidianos y materiales de bajo coste, resulta muy adecuada para escuelas desfavorecidas y entornos educativos con recursos limitados.
Evaluación	La principal herramienta de evaluación es el Informe de Investigación Ambiental, donde los docentes evalúan la calidad de las observaciones, la evidencia recopilada, el análisis ambiental y la viabilidad de las acciones de sostenibilidad propuestas. También se pueden incluir retroalimentación entre pares y breves actividades de autorreflexión para alentar a los estudiantes a evaluar tanto su proceso de aprendizaje como su contribución a la investigación.
Recursos adicionales	• Muro de investigación de Padlet • Plantilla de póster para auditoría ecológica escolar

Unidad de aprendizaje 1: Ejercicio práctico 3

¿Dónde vemos las matemáticas en la naturaleza?

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14
Áreas STEM	Matemáticas
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Sostenibilidad / Naturaleza

Objetivos de aprendizaje	● Explora cómo se pueden observar y aplicar los conceptos matemáticos en entornos naturales mediante la observación y la medición directas. ● Reconocer formas geométricas, simetría, patrones, proporciones y oportunidades de medición dentro del patio de la escuela o el entorno local. ● Desarrollar el razonamiento matemático mediante la recopilación, comparación, estimación e interpretación de datos ambientales del mundo real. ● Fortalezca las habilidades de observación e investigación conectando las matemáticas con fenómenos ambientales reales. ● Fomentar la valoración del papel de las matemáticas en la comprensión, descripción y protección del mundo natural a través del aprendizaje colaborativo al aire libre.
Competencias desarrolladas	● Observación y razonamiento matemático ● Medición, estimación y comparación ● Conciencia de los patrones naturales y la biodiversidad ● Comprender las relaciones entre las estructuras matemáticas y los sistemas ambientales.
Duración estimada	60-75 minutos ● 10-15 minutos para la introducción ● 30-40 minutos para la investigación ● De 10 a 20 minutos para debate y presentaciones.
Descripción general de la actividad	Los estudiantes investigan cómo las matemáticas están presentes en el mundo natural explorando el patio de la escuela u otro entorno al aire libre cercano. Trabajando en grupos heterogéneos, buscan ejemplos de conceptos matemáticos como simetría, figuras geométricas, patrones repetitivos, ángulos, proporciones, medidas, sombras y oportunidades de estimación. Los estudiantes registran sus observaciones mediante notas, bocetos, mediciones y fotografías antes de analizar cómo las ideas matemáticas ayudan a los científicos a comprender los sistemas naturales. Esta actividad demuestra que las matemáticas no se limitan a los libros de texto, sino que constituyen una herramienta práctica para observar, describir e interpretar el entorno. Los grupos presentan sus descubrimientos mediante pósteres matemáticos o presentaciones digitales, fomentando la

	reflexión sobre la estrecha relación entre las matemáticas, la ciencia y la sostenibilidad.
Materiales y recursos	● gobernantes ● cintas métricas ● Cuadernos ● Lápices y rotuladores de colores ● cámaras digitales o teléfonos inteligentes ● Objetos naturales recogidos en el jardín de la escuela.
Herramientas digitales	● GeoGebra para explorar relaciones y mediciones geométricas. ● Google Fotos o las cámaras de los teléfonos inteligentes para documentar ejemplos matemáticos en la naturaleza. ● Canva (opcional) para crear pósteres digitales de matemáticas. ● Padlet (opcional) para compartir los resultados del grupo.
Procedimiento de implementación	<u>1. Preparación</u> El profesor introduce la idea de que las matemáticas existen de forma natural en el entorno y anima a los alumnos a observar el mundo desde una perspectiva matemática. Los alumnos repasan ejemplos de conceptos matemáticos que pueden aparecer al aire libre, como la simetría, las figuras geométricas, los patrones repetitivos, la medición, la estimación, los ángulos y las relaciones proporcionales. El profesor organiza a los alumnos en grupos heterogéneos y les distribuye hojas de observación y material de medición. <u>2. Implementación</u> Los grupos exploran el área exterior que se les ha asignado, buscando ejemplos de matemáticas en elementos naturales y contruidos del entorno. Los estudiantes investigan objetos como hojas, flores, troncos de árboles, ramas, piedras, telarañas, sombras, pavimentos y edificios. Los grupos identifican ejemplos de simetría bilateral, patrones repetitivos, círculos, triángulos, ángulos, espirales y otras formas geométricas. Los estudiantes analizan cómo estos patrones matemáticos ayudan a los científicos a describir, medir y comprender mejor los sistemas ambientales.

	Cada grupo prepara una breve presentación donde destaca los conceptos matemáticos que identificaron y explica cómo se manifiestan en la naturaleza. Los estudiantes comparan sus observaciones entre grupos y analizan las similitudes y diferencias en los patrones matemáticos que descubrieron.
Inclusión y adaptación	Si el acceso al exterior es limitado, la actividad puede adaptarse utilizando materiales naturales recolectados previamente o analizando fotografías de entornos locales dentro del aula. Esta flexibilidad hace que la actividad sea adecuada para escuelas con recursos limitados y diversos contextos de aprendizaje.
Evaluación	Las evidencias de evaluación pueden incluir hojas de observación, mediciones registradas, fotografías, diagramas matemáticos, presentaciones grupales y reflexiones individuales sobre cómo las matemáticas apoyan la comprensión del medio ambiente.
Recursos adicionales	• Actividades de GeoGebra • Tarjetas de identificación de geometría natural

Unidad de aprendizaje 1: Ejercicio práctico 4

Nuestro viaje diario por el agua

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	8-10/ 11-14
Áreas STEM	STEM interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	conservación del agua
Objetivos de aprendizaje	• Investigar, mediante la observación y la indagación, cómo se suministra, utiliza y gestiona el agua dentro del entorno escolar.

	● Desarrollar el pensamiento sistémico explorando el recorrido del agua desde su fuente hasta sus diferentes puntos de uso y eliminación. ● Comprender la importancia del consumo responsable de agua e identificar oportunidades para reducir el desperdicio de agua en la vida escolar cotidiana. ● Fortalecer las habilidades de observación científica, recopilación de datos y comunicación mediante la investigación ambiental colaborativa. ● Fomentar la responsabilidad ambiental proponiendo acciones realistas y sostenibles de conservación del agua para la comunidad escolar.
Competencias desarrolladas	● Resolución de problemas a través de contextos ambientales de la vida real. ● Sensibilización sobre las oportunidades de conservación del agua. ● Desarrollo de comportamientos ambientalmente responsables. ● Colaboración y trabajo en equipo. ● Creación digital de diagramas de flujo de agua y presentaciones visuales.
Duración estimada	60-80 minutos ● 15-20 minutos para preparación e introducción. ● 30-40 minutos para observación e investigación ambiental. ● De 10 a 20 minutos para presentaciones grupales y reflexión.
Descripción general de la actividad	Los estudiantes investigan el recorrido del agua en su escuela observando de dónde proviene, cómo se utiliza y qué sucede después de su consumo. Trabajando en grupos heterogéneos, exploran diferentes lugares como baños, bebederos, comedores, jardines y áreas al aire libre para identificar cómo el agua sustenta las actividades escolares cotidianas. Los grupos crean un diagrama sencillo del flujo de agua que ilustra el movimiento del agua en el entorno escolar e identifican los lugares donde se puede desperdiciar o usar de manera ineficiente. A partir de sus observaciones, los estudiantes elaboran recomendaciones prácticas para reducir el consumo de agua y promover su uso sostenible.

	Esta actividad ayuda a los estudiantes a comprender el agua como parte de un sistema ambiental interconectado, al tiempo que demuestra cómo las disciplinas STEM pueden apoyar la gestión sostenible de los recursos a través de la investigación en situaciones reales.
Materiales y recursos	● Hoja de trabajo de observación del viaje en el agua ● Portapapeles o cuadernos ● Grandes hojas de papel ● Rotuladores o lápices de colores ● Smartphones o tabletas para tomar fotografías ● Notas adhesivas
Herramientas digitales	● Canva para diseñar diagramas digitales de flujo de agua o carteles de concienciación. ● Dibujos de Google para crear mapas de sistemas de agua. ● Teléfonos inteligentes o tabletas para documentar las observaciones mediante fotografías. ● Padlet (opcional) para compartir hallazgos grupales e ideas de conservación.
Procedimiento de implementación	<u>1. Preparación</u> El profesor expone la importancia del agua dulce como recurso natural limitado y explica cómo la comprensión de los sistemas hídricos puede ayudar a las personas a utilizar el agua de forma más responsable. Los alumnos discuten sus ideas iniciales antes de ser organizados en grupos heterogéneos. Cada grupo recibe una hoja de observación y se le asigna uno o más lugares dentro de la escuela donde se utiliza agua. <u>2. Implementación</u> Los grupos investigan diferentes áreas de la escuela, incluyendo baños, bebederos, comedores, jardines y espacios al aire libre. Los estudiantes observan cómo se usa el agua, identifican posibles fuentes de desperdicio y registran sus observaciones mediante notas, bocetos o fotografías. Tras completar la investigación, los alumnos crean de forma colaborativa un diagrama sencillo del recorrido del agua que muestra el movimiento del agua a través de la escuela.

	Cada grupo presenta su diagrama del ciclo del agua y explica las principales oportunidades que identificaron para mejorar la conservación del agua. Los estudiantes comparan los resultados entre diferentes centros escolares y debaten qué recomendaciones tendrían el mayor impacto ambiental positivo.
Inclusión y adaptación	Dado que la actividad se basa principalmente en la observación y en materiales didácticos económicos, se adapta fácilmente a escuelas desfavorecidas y entornos educativos con recursos limitados. Si el acceso a espacios al aire libre es restringido, los estudiantes pueden investigar el uso del agua en interiores o analizar fotografías y planos escolares.
Evaluación	Los profesores pueden evaluar a los alumnos utilizando una rúbrica de investigación sobre el viaje del agua, teniendo en cuenta: la comprensión de los sistemas de flujo de agua, la identificación de oportunidades para la conservación del agua y la eficacia de la colaboración.
Recursos adicionales	Plantilla de infografía sobre el agua para Canva

Unidad de aprendizaje 2: Diseño de actividades de aprendizaje STEM inclusivas a través del aprendizaje basado en el entorno.

La Unidad de Aprendizaje 2 se centra en la aplicación práctica del Aprendizaje Ambiental Inclusivo (AAI), garantizando que las actividades STEM sean accesibles, atractivas y significativas para estudiantes con diferentes necesidades, habilidades y antecedentes. Los Ejercicios Prácticos fomentan la participación activa mediante enfoques de aprendizaje flexibles, colaborativos y experienciales, conectados con contextos ambientales reales.

Mediante actividades que combinan exploración ambiental, experimentación, creatividad y resolución de problemas, los estudiantes desarrollan competencias STEM mientras trabajan juntos en entornos de aprendizaje inclusivos. Se presta especial atención a la participación, la accesibilidad y la adaptación, permitiendo que cada estudiante contribuya según sus habilidades, fortalezas y necesidades de aprendizaje.

Unidad de aprendizaje 2: Ejercicio práctico 1 Ecoarte: ¿Cómo puede la paleta de colores de la naturaleza inspirar un arte sostenible?

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14
Áreas STEM	Ciencias (Química orgánica y biología de los pigmentos vegetales), Artes (Artes visuales y ecodiseño)
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Reducción de residuos, economía circular, materiales biodegradables, concienciación sobre los recursos naturales.
Objetivos de aprendizaje	● Investigar cómo se pueden extraer pigmentos naturales de la flora local y los residuos orgánicos mediante métodos sostenibles. ● Comprenda los conceptos químicos y biológicos que hay detrás de los pigmentos naturales (por ejemplo, la

	clorofila y las antocianinas) y explore sus ventajas medioambientales en comparación con los tintes sintéticos. ● Desarrolla tus habilidades artísticas experimentando con materiales y texturas no tradicionales y respetuosos con el medio ambiente. ● Fomentar la comunicación creativa y las habilidades para la resolución de problemas mediante el diseño de arte visual con un mensaje ambiental claro. ● Trabajar eficazmente en grupos colaborativos y heterogéneos para compartir recursos, ideas y responsabilidades.
Competencias desarrolladas	<u>Competencias en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) y artes:</u> Técnicas de investigación y extracción, observación científica de la materia orgánica, composición artística y expresión creativa. <u>Competencias medioambientales:</u> Profundo conocimiento del ciclo de vida de los recursos, aprecio por las alternativas naturales a los contaminantes químicos y compromiso con las prácticas de cero residuos. <u>Competencias digitales:</u> Documentación digital de las etapas experimentales y compartición colaborativa en línea. <u>Competencias transversales:</u> Trabajo en equipo, aprecio por las diversas perspectivas creativas, pensamiento crítico y responsabilidad social a través del activismo artístico ambiental.
Duración estimada	Aproximadamente 4 períodos lectivos (2 períodos para la recolección y extracción de pigmentos, 2 períodos para la creación y presentación artística).
Descripción general de la actividad	Los estudiantes exploran la intersección entre la ciencia y las artes visuales creando pinturas ecológicas a partir de recursos naturales locales y residuos orgánicos domésticos. Trabajando en equipos diversos, recolectan hojas, pétalos de flores, tierra o restos de cocina (como cáscaras de cebolla, posos de café y cúrcuma) y utilizan métodos básicos de investigación (trituration y filtrado) para extraer pigmentos naturales vibrantes. Con estas acuarelas artesanales, los grupos colaboran para diseñar un póster o collage que transmita un poderoso mensaje sobre la sostenibilidad y la conservación del medio ambiente.

	Esta actividad promueve un aprendizaje inclusivo y de bajo costo, permitiendo que todos los estudiantes participen activamente y sobresalgan a través de la creatividad práctica y sensorial, independientemente de su formación académica o recursos disponibles. La obra final y el proceso de extracción se documentan en un muro compartido de Padlet, conformando una exposición digital de ecoarte.
Materiales y recursos	● Materiales orgánicos del patio de la escuela (hojas, pétalos caídos, tierra) ● Restos de comida de cocina (cáscaras de cebolla, restos de col lombarda, posos de café usados, cúrcuma en polvo) ● Morteros y majaderos (o piedras lisas/vasos para triturar) ● Agua tibia, coladores pequeños o filtros de café y recipientes/frascos pequeños. ● Papel de dibujo grueso o cartón reciclado Pinceles (o herramientas naturales como ramitas y bastoncillos de algodón) ● Teléfonos inteligentes o tabletas para la documentación
Herramientas digitales	● Smartphones o tabletas para documentar el proceso de extracción mediante fotos y vídeos. ● Padlet para compartir la obra de arte final y crear una galería de arte ecológico digital colaborativa.
Procedimiento de implementación	<u>1. Preparación</u> El profesor introduce el contexto histórico de los tintes naturales y analiza el impacto ambiental de las pinturas químicas. Se plantea a los alumnos la pregunta clave: "¿Cómo podemos usar la paleta oculta de la naturaleza para crear arte que proteja el planeta?". Los alumnos traen restos orgánicos de la cocina de casa o recogen material vegetal caído en los terrenos de la escuela. <u>2. Implementación</u> En grupos heterogéneos, los estudiantes clasifican sus materiales por color. Trituran la materia orgánica con morteros o herramientas sencillas, la mezclan con un poco de agua tibia y filtran la mezcla para obtener pigmentos líquidos y puros. Los grupos experimentan con la intensidad de los colores sobre papel. Una vez listos, intercambian ideas y pintan en colaboración un póster o lienzo de gran tamaño que ilustre un

	tema ambiental específico (por ejemplo, acción climática, biodiversidad). <u>3. Seguimiento</u> Los grupos presentan sus "Obras Maestras Ecológicas" a la clase, explicando la ciencia detrás de su paleta de colores (qué material produjo cada color) y las decisiones artísticas que inspiraron su mensaje de sostenibilidad. Los estudiantes fotografían sus obras y el proceso de extracción paso a paso, y las suben a un muro compartido de Padlet para organizar una exposición virtual de arte ecológico para toda la escuela. Las obras de arte también podrán exhibirse en una exposición de arte ecológico en una escuela para concienciar sobre el consumo sostenible, la reducción de residuos y la reutilización creativa de los recursos naturales.
Inclusión y adaptación	Esta actividad altamente sensorial y táctil elimina las barreras académicas y lingüísticas tradicionales, lo que la hace excepcionalmente accesible para estudiantes kinestésicos, estudiantes con diversas necesidades de aprendizaje o estudiantes neurodivergentes. Dado que los materiales son completamente gratuitos y provienen de la naturaleza o de residuos, el ejercicio garantiza la equidad e inclusión totales en entornos educativos con recursos limitados. Los roles grupales se asignan de forma flexible (por ejemplo, recolector de materiales, extractor de pigmentos, diseñador principal, presentador) para resaltar y valorar las fortalezas únicas de cada estudiante.
Evaluación	La evaluación es formativa y equilibra el esfuerzo artístico, la indagación científica y la colaboración. La principal herramienta de evaluación es el Portafolio Grupal de Ecoarte y Proceso (en Padlet), donde los docentes analizan el enfoque experimental para la elaboración de las pinturas y la claridad del mensaje ambiental. Una rúbrica de Creación y Colaboración en Ecoarte evaluará la cooperación inclusiva, el intercambio de recursos y el apoyo entre pares durante las tareas grupales.
Recursos adicionales	● Tarjetas de extracción de pigmentos naturales ● Hoja de planificación de arte ecológico ● Galería de Padlet ● Plantilla para exposición de arte ecológico

Unidad de aprendizaje 2: Ejercicio práctico 2

¿Qué tipo de suelo favorece el crecimiento de las plantas?

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14
Áreas STEM	Ciencia
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Biodiversidad, Sostenibilidad
Objetivos de aprendizaje	● Investiga cómo los diferentes tipos de suelo afectan el crecimiento de las plantas mediante la experimentación práctica. ● Identificar las características de los diferentes suelos y explorar su idoneidad para sustentar la vida vegetal. ● Comprender la importancia de la calidad del suelo para la biodiversidad, la agricultura sostenible y la sostenibilidad ambiental. ● Desarrollar habilidades de indagación, observación y resolución de problemas a través de la investigación científica colaborativa. ● Trabajar eficazmente en grupo para compartir ideas, comparar observaciones y sacar conclusiones basadas en la evidencia.
Competencias desarrolladas	<u>Competencias STEM</u> ● Habilidades de indagación y experimentación ● Habilidades de observación e investigación científica ● Habilidades para la resolución de problemas en contextos ambientales <u>Competencias ambientales</u> ● Comprender el papel del suelo en el sustento de la vida vegetal y la biodiversidad. ● Concienciación sobre prácticas ambientales sostenibles y gestión de los recursos naturales. <u>Competencias digitales</u>

	• Uso básico de herramientas digitales para documentar observaciones y compartir hallazgos. <u>Competencias transversales</u> • Colaboración y trabajo en equipo • Participación inclusiva y respeto por las diversas perspectivas. • Habilidades de comunicación y pensamiento crítico • Responsabilidad y participación activa en cuestiones medioambientales.
Duración estimada	Aproximadamente 4 períodos de enseñanza implementados a lo largo de un período de dos semanas.
Descripción general de la actividad	Los estudiantes investigan cómo los diferentes tipos de suelo influyen en el crecimiento de las plantas mediante un experimento ambiental práctico. Trabajando en grupos heterogéneos, siembran semillas en diferentes muestras de suelo y observan su desarrollo durante dos semanas. A través de la observación, el debate y la investigación colaborativa, exploran la relación entre la calidad del suelo, la salud de las plantas y la sostenibilidad ambiental. Esta actividad promueve el aprendizaje inclusivo de las disciplinas STEM al brindar oportunidades de participación significativas para estudiantes con diversas habilidades, antecedentes y necesidades de aprendizaje. Mediante el uso de materiales económicos y de fácil acceso, la actividad puede implementarse en entornos educativos desfavorecidos y con recursos limitados, garantizando que todos los estudiantes puedan participar activamente en la investigación científica y el aprendizaje colaborativo. La actividad culmina con la creación de un muro compartido en Padlet donde cada grupo sube fotos, observaciones, registros de crecimiento de las plantas y conclusiones basadas en evidencias, creando así un portafolio digital colaborativo de la investigación de la clase.
Materiales y recursos	• Vasos de plástico reciclados, envases de yogur o tarros pequeños. • Diferentes muestras de suelo recogidas del entorno local. • Semillas de bajo costo (por ejemplo, frijoles o lentejas) • Agua • Etiquetas y marcadores

	● Hoja de trabajo de observación ● Gobernante ● Cuaderno del estudiante
Herramientas digitales	● Teléfonos inteligentes o tabletas con aplicaciones móviles para documentación fotográfica. ● Padlet para compartir observaciones, fotos y reflexiones a lo largo de la actividad. ● Google Classroom (opcional) para comunicarse y compartir materiales, plataformas o recursos multimedia. ● Hojas de cálculo de Google o Excel (opcional) para registrar las observaciones del crecimiento de las plantas.
Procedimiento de implementación	<u>1. Preparación</u> El profesor introduce la pregunta de investigación y explica el propósito de la misma. Se invita a los alumnos a traer diferentes muestras de tierra de sus jardines, barrios o entornos locales, así como recipientes reciclados que puedan utilizarse como macetas. El profesor prepara las semillas, las hojas de observación y los materiales necesarios para la actividad. <u>2. Implementación</u> Trabajando en grupos heterogéneos, los estudiantes siembran el mismo tipo de semillas en diferentes muestras de suelo y predicen qué tipo de suelo favorecerá mejor el crecimiento de las plantas. Durante dos semanas, observan las plantas, registran los cambios en sus cuadernos de ciencias y suben fotos, observaciones y reflexiones a un muro compartido de Padlet. Los estudiantes comparan sus observaciones, analizan las diferencias en el desarrollo de las plantas y reflexionan sobre posibles explicaciones. <u>3. Seguimiento</u> Los grupos presentan sus hallazgos a la clase y debaten cómo la calidad del suelo influye en el crecimiento de las plantas, la biodiversidad y la sostenibilidad ambiental. Los estudiantes comparan sus predicciones iniciales con los resultados finales y reflexionan sobre la importancia de los suelos sanos para los ecosistemas y la agricultura sostenible. Finalmente, sintetizan sus datos cuantitativos (por ejemplo, calculando la tasa de crecimiento promedio en diferentes muestras) y suben sus

	gráficos y conclusiones finales al muro compartido de Padlet, completando así su portafolio digital colaborativo.
Inclusión y adaptación	Los estudiantes trabajan en grupos heterogéneos con roles claramente asignados, como observador, registrador, jardinero y presentador, lo que garantiza una participación significativa para todos. Las instrucciones se proporcionan tanto de forma oral como escrita, y las hojas de observación pueden simplificarse o complementarse con indicaciones visuales cuando sea necesario. Esta actividad utiliza materiales económicos y de fácil acceso, lo que la hace idónea para estudiantes desfavorecidos y entornos escolares con recursos limitados. Se pueden recolectar muestras de tierra del entorno local, y se pueden usar recipientes reciclados en lugar de macetas comerciales. Esta actividad puede implementarse tanto en escuelas rurales como urbanas y puede adaptarse a diferentes niveles educativos ajustando la complejidad de las preguntas de investigación y las tareas de observación. En entornos educativos desfavorecidos, donde el acceso a las herramientas digitales puede ser limitado, el Padlet compartido puede sustituirse por un tablón de anuncios en el aula donde los alumnos presenten sus hojas de observación manuscritas, fotografías, registros de crecimiento de las plantas y conclusiones.
Evaluación	La evaluación es formativa y continua a lo largo de las dos semanas. La principal herramienta de evaluación es el Diario de Crecimiento Vegetal del Estudiante, donde los docentes evalúan la precisión de las mediciones diarias, la organización de los datos y las conclusiones basadas en evidencia. Además, pueden utilizar una rúbrica estructurada de observación para la investigación del suelo, que permite monitorear la colaboración activa, las habilidades de indagación y la participación individual durante las tareas grupales. Asimismo, se fomenta la evaluación entre pares y la autorreflexión mediante breves preguntas al final de la actividad.
Recursos adicionales	● Vídeos educativos sobre el crecimiento de las plantas, los tipos de suelo y la biodiversidad (por ejemplo, National Geographic Education, BBC Bitesize, SciShow Kids).

	● Recursos locales de educación ambiental relacionados con el suelo, la agricultura y la biodiversidad. ● Fichas de observación y diarios de crecimiento de las plantas elaborados por el profesor. ● Muro de Padlet que contiene fotos, observaciones y reflexiones de los estudiantes a lo largo de la investigación. ● Recursos multimedia opcionales sobre agricultura sostenible y suelos sanos. ● Muro compartido de Padlet que contiene fotos de los estudiantes, observaciones, registros de crecimiento de las plantas y conclusiones basadas en evidencias.
--	---

Unidad de aprendizaje 2: Ejercicio práctico 3
¿Cómo pueden las plantas autóctonas ayudarnos a crear un huerto escolar que atraiga a los polinizadores?

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14
Áreas STEM	Ciencia / Biología / STEM interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Biodiversidad, protección de polinizadores, plantas autóctonas, entornos escolares sostenibles
Objetivos de aprendizaje	● Investigar las características de las especies de plantas autóctonas y su papel en el mantenimiento de la biodiversidad local. ● Explora la relación entre las plantas con flores y los polinizadores como las abejas, las mariposas y otros insectos. ● Comprender la importancia de las plantas autóctonas para los ecosistemas sostenibles y la conservación del medio ambiente.

	● Desarrollar habilidades de indagación, observación, investigación y resolución de problemas a través de la investigación colaborativa. ● Participa en el diseño y la creación de un jardín escolar que atraiga a los polinizadores, utilizando prácticas respetuosas con el medio ambiente. ● Trabajar en colaboración para recopilar información, compartir ideas y comunicar los resultados.
Competencias desarrolladas	<u>Competencias STEM</u> Habilidades de indagación e investigación Habilidades de observación y recopilación de datos Habilidades para la resolución de problemas ambientales Habilidades de pensamiento de diseño y planificación <u>Competencias ambientales</u> ● Comprender la biodiversidad y los servicios ecosistémicos ● Concienciación sobre la conservación de los polinizadores ● Conocimiento de las especies de plantas autóctonas y de las prácticas de paisajismo sostenible. <u>Competencias digitales</u> ● Búsqueda y evaluación de información ● Documentación digital de los hallazgos ● Uso de herramientas digitales colaborativas <u>Competencias transversales</u> ● Colaboración y trabajo en equipo ● Habilidades de comunicación ● Pensamiento crítico ● Ciudadanía activa y responsabilidad ambiental
Duración estimada	Aproximadamente 4 períodos de enseñanza más tiempo opcional para la creación y el mantenimiento del jardín.
Descripción general de la actividad	Los estudiantes investigan especies de plantas autóctonas bien adaptadas a su entorno local y exploran cómo estas plantas benefician a polinizadores como abejas y mariposas. Trabajando en grupos heterogéneos, investigan las características de las plantas, sus periodos de floración, sus necesidades hídricas y sus beneficios ecológicos. A partir de sus hallazgos, diseñan y crean de forma colaborativa un pequeño jardín escolar que favorezca la polinización. Se preparan carteles informativos para cada planta, que presentan información ambiental clave y fomentan la concienciación en la

	comunidad escolar. Esta actividad promueve el aprendizaje inclusivo de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) a través de acciones ambientales auténticas y la participación comunitaria.
Materiales y recursos	● Especies de plantas autóctonas (por ejemplo, tomillo, salvia, díctamo, romero, lavanda, olivo, algarrobo) ● Macetas, parterres o zona de plantación disponible ● Herramientas de jardinería ● Etiquetas y marcadores ● Hojas informativas ● cuadernos de estudiante ● Cámara o teléfono inteligente ● Materiales reciclados para letreros y decoraciones.
Herramientas digitales	● Padlet para compartir resultados de investigación y documentar el progreso. ● Smartphone o tableta para documentación fotográfica ● Canva para crear carteles informativos sobre plantas ● Google Classroom (opcional) para la comunicación y el intercambio de recursos.
Procedimiento de implementación	<u>1. Preparación</u> El profesor introduce el concepto de Aprendizaje Basado en el Entorno (ABE) y explica que la propia escuela puede convertirse en un valioso entorno de aprendizaje STEM. Los alumnos debaten la pregunta clave: <i>"¿Hasta qué punto es sostenible desde el punto de vista medioambiental nuestra escuela y cómo podemos mejorarla aún más?"</i> El profesor presenta ejemplos de aspectos ambientales que los alumnos deben observar, como la biodiversidad, la gestión de residuos, el uso de la energía, el uso del agua, los espacios verdes y la limpieza ambiental. Los alumnos se organizan en grupos heterogéneos y a cada grupo se le asigna un área de observación diferente. <u>2. Implementación</u> Cada grupo lleva a cabo una investigación ambiental estructurada utilizando la hoja de observación. Los estudiantes identifican tanto prácticas ambientales positivas como áreas que necesitan mejorar, observando elementos como contenedores de reciclaje, zonas verdes, iluminación, uso del agua, basura, biodiversidad y evidencia de comportamientos sostenibles.

	Los estudiantes documentan sus hallazgos mediante notas, bocetos, mediciones (cuando corresponda) y fotografías. Los miembros del grupo analizan las posibles causas de los problemas ambientales que identifican y, de forma colaborativa, elaboran recomendaciones prácticas para su mejora. Tras la investigación de campo, los grupos organizan sus hallazgos en un informe de sostenibilidad sencillo que destaca: ● fortalezas ambientales, ● desafíos ambientales, ● soluciones propuestas, ● impactos positivos esperados. <u>3. Seguimiento</u> Cada grupo presenta su informe de sostenibilidad a la clase. Los estudiantes comparan las similitudes y diferencias entre las áreas investigadas y debaten qué recomendaciones podrían implementarse de manera realista en la escuela. Los grupos suben fotografías, observaciones e ideas de mejora seleccionadas a un muro compartido de Padlet, creando así un "Perfil Ambiental de Nuestra Escuela" digital y colaborativo. Como actividad complementaria, los estudiantes pueden presentar sus recomendaciones a la administración escolar u organizar una pequeña campaña de concienciación ambiental dentro de la comunidad escolar.
Inclusión y adaptación	Los roles flexibles del grupo (observador, fotógrafo, registrador, presentador, asesor de sostenibilidad) permiten que cada estudiante contribuya según sus fortalezas y preferencias. Los estudiantes con barreras lingüísticas o dificultades de aprendizaje pueden comunicarse mediante fotografías, dibujos, símbolos o explicaciones orales, en lugar de extensos informes escritos. Se pueden utilizar rutas de observación en interiores cuando el acceso al exterior es limitado, lo que garantiza la participación plena independientemente de la infraestructura escolar o las condiciones climáticas.
Evaluación	La evaluación es formativa y se centra en la participación de los estudiantes, su comprensión del medio ambiente y el aprendizaje colaborativo a lo largo de la actividad. Los profesores pueden evaluar la participación activa de los alumnos en las tareas grupales, su contribución a la

	investigación y los debates, y su capacidad para identificar especies de plantas autóctonas y explicar su importancia para la biodiversidad y la conservación de los polinizadores. Las competencias de los estudiantes pueden evaluarse a través de la calidad de sus fichas de investigación sobre plantas, la exactitud de la información presentada en los carteles informativos sobre las plantas y su contribución a la creación del jardín que favorece a los polinizadores. El portafolio compartido de Padlet, que incluye fotografías, resultados de investigaciones, observaciones y reflexiones, puede servir como evidencia adicional del progreso del aprendizaje y la conciencia ambiental. Los profesores también pueden utilizar una sencilla ficha de observación del jardín de polinizadores o una rúbrica de colaboración para supervisar el trabajo en equipo, la participación inclusiva, las habilidades comunicativas, la responsabilidad medioambiental y la implicación en el proceso de investigación. Las actividades de autoevaluación y reflexión grupal pueden utilizarse para animar a los estudiantes a reflexionar sobre lo que han aprendido acerca de las plantas autóctonas, los polinizadores, la biodiversidad y las prácticas ambientales sostenibles.
Recursos adicionales	• Ficha de investigación sobre plantas (hoja de trabajo creada por el profesor) • Muro compartido de Padlet para documentar resultados de investigación, fotografías y observaciones. • Plantillas de Canva para crear carteles informativos sobre plantas. • Guías de identificación de biodiversidad local o plantas autóctonas • Vídeos educativos o recursos multimedia sobre polinizadores, biodiversidad y plantas autóctonas.

Unidad de aprendizaje 2: Ejercicio práctico 4
Eco-odisea: Reimaginar las islas de Homero a través de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, la biodiversidad y el diseño sostenible.

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	De 11 a 14 años (1.º de bachillerato). Esta actividad está diseñada para alumnos de bachillerato e integra Literatura, Educación Ambiental y Ciencias de la Salud (STEM) mediante el aprendizaje colaborativo y basado en la indagación. El diseño pedagógico permite que alumnos con diferentes perfiles de aprendizaje, intereses y habilidades participen activamente asumiendo roles diferenciados dentro de equipos heterogéneos.
Áreas STEM	<u>Ciencia</u> ● Ecología ● Biodiversidad ● Ecosistemas mediterráneos ● Cambio climático ● Ciencias ambientales <u>Tecnología</u> ● Cartografía digital (Google Earth / Google My Maps) ● Narración digital ● Recopilación y visualización de datos ● Producción multimedia <u>Ingeniería</u> ● Diseño de ecosistemas sostenibles ● Resolución de problemas ambientales ● Pensamiento de diseño de ingeniería ● Planificación de infraestructuras respetuosas con el medio ambiente <u>Matemáticas</u> ● Recopilación de datos ambientales ● Análisis de datos de biodiversidad ● Tablas y gráficos ● Porcentajes y comparaciones ● Interpretación de los indicadores ambientales
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	● Conservación de la biodiversidad ● Ecosistemas mediterráneos ● Adaptación al cambio climático ● Comunidades sostenibles ● Preservación de los ecosistemas ● Ciudadanía ambiental ● Patrimonio cultural y sostenibilidad ● Uso responsable de los recursos naturales

Objetivos de aprendizaje	Al finalizar esta actividad, los estudiantes podrán: ● Analiza las descripciones de la flora, la fauna y los paisajes naturales en pasajes seleccionados de la Odisea de Homero y reconoce cómo la literatura griega antigua refleja la conciencia ambiental y la relación entre los seres humanos y la naturaleza. ● Identificar, clasificar e investigar las especies de plantas y animales mediterráneas mencionadas en la epopeya utilizando fuentes científicas fiables, comprendiendo su función ecológica y su importancia para la conservación de la biodiversidad. ● Recopilar, organizar y analizar datos ambientales mediante la creación de inventarios de biodiversidad, tablas de observación, gráficos y representaciones estadísticas sencillas que describan las características ecológicas de las islas homéricas. ● Utilice tecnologías digitales como Google Earth, Google My Maps, Canva, Padlet y hojas de cálculo para cartografiar ecosistemas, visualizar información ambiental y comunicar eficazmente los hallazgos científicos. ● Aplicar el pensamiento de diseño de ingeniería para rediseñar una de las islas de Homer como un ecosistema sostenible capaz de abordar los desafíos ambientales actuales, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la escasez de agua y la degradación forestal. ● Desarrollar habilidades para la resolución de problemas mediante la investigación de escenarios ambientales reales y la propuesta de soluciones basadas en evidencia que promuevan la resiliencia de los ecosistemas y la gestión sostenible de los recursos. ● Fortalecer el pensamiento crítico comparando los valores ambientales reflejados en la literatura griega antigua con los desafíos contemporáneos de la sostenibilidad y debatiendo cómo el patrimonio cultural puede inspirar acciones ambientales responsables. ● Crea un producto digital colaborativo (cómic, podcast, historia digital o presentación multimedia) que integre conocimientos científicos, conciencia ambiental y narración creativa para comunicar mensajes de sostenibilidad a un público más amplio. ● Fomentar la ciudadanía ambiental reconociendo la responsabilidad personal de proteger la biodiversidad y
--	---

	promover prácticas sostenibles dentro de su comunidad local. ● Colaborar eficazmente en equipos heterogéneos, asumiendo diferentes roles científicos y creativos, respetando la diversidad, compartiendo responsabilidades y fomentando la participación inclusiva a lo largo de todo el proceso de investigación.
Competencias desarrolladas	<u>Competencias STEM:</u> Los estudiantes investigan la biodiversidad, recopilan y analizan datos ambientales, crean tablas y gráficos, y aplican principios de diseño de ingeniería para proponer soluciones sostenibles a los desafíos ambientales. <u>Competencias medioambientales:</u> Los estudiantes desarrollan una mayor conciencia sobre la conservación de la biodiversidad, la protección de los ecosistemas y el cambio climático, al tiempo que vinculan el patrimonio cultural con la sostenibilidad ambiental. <u>Competencias digitales:</u> Los estudiantes utilizan herramientas digitales como Google Earth, Google My Maps, Canva y hojas de cálculo para recopilar, analizar, visualizar y comunicar información ambiental a través de productos digitales interactivos. <u>Competencias de ingeniería:</u> Los estudiantes aplican el proceso de Pensamiento de Diseño de Ingeniería para desarrollar soluciones sostenibles para las islas homéricas, integrando la conservación de la biodiversidad, las energías renovables y la gestión responsable de los recursos. <u>Competencias matemáticas:</u> Los estudiantes organizan datos ambientales, crean tablas y gráficos, comparan indicadores de biodiversidad y utilizan razonamientos matemáticos sencillos para fundamentar decisiones basadas en evidencia. <u>Competencias transversales:</u> Los estudiantes fortalecen la colaboración, la creatividad, la comunicación y el pensamiento crítico trabajando en equipos heterogéneos y explorando cómo la literatura clásica puede inspirar soluciones sostenibles para los desafíos ambientales contemporáneos.
Duración estimada	Aproximadamente 4-5 períodos de enseñanza

	● Primer período lectivo: Introducción a los ecosistemas homéricos, pregunta de indagación e investigación literario-ambiental. ● Segundo período lectivo: Investigación sobre biodiversidad, recopilación de datos ambientales y cartografía ecológica. ● Tercer período lectivo: El reto climático y el diseño de ingeniería sostenible en islas. ● Cuarto período lectivo: Narración digital y desarrollo de portafolios STEM. ● Quinto período lectivo opcional: Presentaciones, evaluación entre pares y reflexión.
Descripción general de la actividad	«Eco-Odissea: Reimaginar las islas de Homero a través de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, la biodiversidad y el diseño sostenible» es una actividad interdisciplinaria de aprendizaje basado en el medio ambiente (ABM) que combina la literatura clásica con la educación STEM y la sostenibilidad ambiental. Inspirados en pasajes selectos de la Odissea de Homero, los estudiantes investigan los ecosistemas mediterráneos y comparan las descripciones antiguas de la naturaleza con los desafíos ambientales actuales. Trabajando en equipos heterogéneos, los estudiantes asumen diferentes roles en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM), como científico ambiental, investigador de biodiversidad, especialista en SIG e ingeniero de sostenibilidad. Analizan fragmentos literarios para identificar referencias a la flora, la fauna, los paisajes y los recursos naturales, y luego investigan su importancia ecológica utilizando fuentes científicas confiables. Con Google Earth, Google My Maps y hojas de cálculo, crean ecomapas, recopilan datos de biodiversidad y presentan sus hallazgos mediante tablas y gráficos. A continuación, cada grupo se enfrenta a un desafío climático realista que afecta a la isla que se le ha asignado y aplica el pensamiento de diseño de ingeniería para proponer soluciones sostenibles, que incluyen la conservación de la biodiversidad, las energías renovables, la gestión del agua y la restauración de los ecosistemas. Finalmente, los estudiantes comunican sus ideas a través de un cómic digital, un podcast o una presentación multimedia creada con Canva o herramientas similares. Su trabajo se

	recopila en un portafolio STEM de Eco-Odisea y se comparte en un muro colaborativo de Padlet, promoviendo la conciencia ambiental, la creatividad digital, el trabajo en equipo y la ciudadanía activa, a la vez que se demuestra cómo el patrimonio cultural puede inspirar soluciones innovadoras para los desafíos ambientales actuales.
Materiales y recursos	Materiales impresos • Fragmentos seleccionados de la Odisea de Homero • Hoja de trabajo para la investigación de la biodiversidad • Hoja de trabajo de cartografía ecológica • Tarjetas del Desafío Climático • Hoja de trabajo del plan maestro para una isla sostenible • Plantillas de portafolio STEM • Diario de reflexión • Hoja de evaluación entre pares Materiales para el aula • Grandes mapas de Grecia y el Mediterráneo. • Papel A3 y cartón reciclado • Lápices de colores, rotuladores y notas adhesivas • Tijeras, reglas y pegamento • Papel de rotafolio para lluvia de ideas • Calculadoras (opcional) Equipos digitales • Ordenadores, portátiles o tabletas (uno por grupo) • conexión a Internet • Proyector o pizarra interactiva • Smartphones (opcional para documentación) Recursos científicos • Guías de identificación de la flora y fauna mediterráneas • Fichas informativas sobre biodiversidad • Infografía sobre el cambio climático • Fichas de indicadores ambientales • Recursos de información de Natura 2000
Herramientas digitales	La actividad integra herramientas digitales accesibles que apoyan la investigación ambiental, la colaboración y la creatividad digital.

	● Google Earth: Los estudiantes exploran paisajes homéricos y comparan descripciones antiguas con ecosistemas mediterráneos reales. ● Google My Maps: Los estudiantes crean mapas interactivos de biodiversidad de la isla homérica que les ha sido asignada. ● Google Sheets o Microsoft Excel: Los estudiantes organizan datos ambientales y crean tablas y gráficos sencillos. ● Canva: Los estudiantes diseñan presentaciones digitales, infografías o planos de islas sostenibles. ● Storyboard That (opcional): Los estudiantes crean cómics digitales inspirados en la Odisea de Homero y los desafíos ambientales. ● Padlet: Los estudiantes publican sus portafolios STEM de Eco-Odisea en una galería digital colaborativa. ● Generador de códigos QR (opcional): Cada grupo crea un código QR que enlaza directamente con su portafolio digital, lo que permite a los visitantes acceder al proyecto durante las exposiciones en el aula o en la escuela.
Procedimiento de implementación	<u>1. Preparación:</u> El profesor introduce los conceptos de Aprendizaje Basado en el Medio Ambiente (ABM) y biodiversidad a través de pasajes seleccionados de la Odisea de Homero. Se plantea a los alumnos la pregunta clave: «Si Odiseo regresara hoy, ¿reconocería el entorno natural de sus islas?». Trabajando en equipos heterogéneos, a los alumnos se les asigna una isla homérica y diferentes roles STEM (por ejemplo, científico ambiental, investigador de biodiversidad, especialista en SIG). Analizan fragmentos literarios para identificar referencias a plantas, animales, recursos hídricos y paisajes. <u>2. Implementación:</u> Los estudiantes investigan la biodiversidad de la isla que se les ha asignado utilizando recursos científicos y herramientas digitales como Google Earth, Google My Maps y hojas de cálculo. Organizan sus hallazgos en tablas y gráficos sencillos y comparan los ecosistemas antiguos con las condiciones ambientales actuales. A continuación, cada grupo recibe una Tarjeta de Desafío Climático y aplica el Pensamiento de Diseño de Ingeniería para proponer soluciones sostenibles, incluyendo la conservación de la biodiversidad, las energías renovables, la

	gestión del agua y la restauración de ecosistemas. Finalmente, los estudiantes presentan sus ideas a través de un cómic digital, un podcast o una presentación multimedia utilizando Canva o herramientas similares. <u>3. Seguimiento:</u> Los grupos presentan sus portafolios de Eco-Odisea STEM, que incluyen hallazgos sobre biodiversidad, mapas ecológicos, datos ambientales y diseños de islas sostenibles. Todos los proyectos se suben a un Padlet compartido, creando una exposición digital colaborativa. La actividad concluye con la retroalimentación de los compañeros y un debate en clase sobre cómo el patrimonio cultural puede inspirar la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible.
Inclusión y adaptación	Esta actividad promueve la educación STEM inclusiva al alentar a estudiantes con diferentes intereses y habilidades a participar mediante roles complementarios como científico ambiental, especialista en SIG, analista de datos o narrador digital. Diversas formas de expresión, que incluyen narración digital, cartografía, presentaciones y diseño visual, permiten que todos los estudiantes contribuyan según sus fortalezas. Para estudiantes con dificultades de aprendizaje, los textos literarios pueden simplificarse, complementarse con recursos visuales o auditivos, y las actividades digitales pueden sustituirse por mapas impresos, cómics dibujados a mano o juegos de rol. El uso de herramientas digitales gratuitas y materiales de bajo coste hace que la actividad sea adecuada para escuelas con escasos recursos y diversos contextos educativos.
Evaluación	La evaluación es formativa y colaborativa, centrándose tanto en el proceso de aprendizaje como en el producto final. Los estudiantes son evaluados a través de su Portafolio STEM Eco-Odyssey, que incluye investigación sobre biodiversidad, mapas ecológicos, datos ambientales, diseños de islas sostenibles y productos de narración digital. Una rúbrica para el profesor evalúa la comprensión científica, la conciencia ambiental, la resolución de problemas, la colaboración, la creatividad y el uso eficaz de las herramientas digitales. La autoevaluación y la evaluación entre pares fomentan la reflexión y la participación activa a lo largo del proyecto.

Recursos adicionales	● Hoja de investigación sobre la biodiversidad homérica ● Hoja de trabajo de cartografía ecológica ● Tarjetas del Desafío Climático ● Plan para una isla sostenible ● Plantilla de portafolio STEM Eco-Odyssey ● Rúbrica de evaluación ● Galería de Padlet
-----------------------------	--

Unidad de aprendizaje 2: Ejercicio práctico 5

Bio-Blitz de 30 minutos

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	8–10 / 11–14
Áreas STEM	STEM interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Biodiversidad
Objetivos de aprendizaje	● Observar y registrar señales de la naturaleza y señales de impacto humano dentro de un área definida (es decir, el recinto escolar). ● Organice las observaciones en categorías sencillas, como recuentos, gráficos de barras, porcentajes, etc., según corresponda. ● Comparar los indicadores de biodiversidad entre dos microhábitats diferentes, como una zona sombreada y una zona soleada. ● Propón una acción que pueda favorecer la biodiversidad en el recinto escolar.
Competencias desarrolladas	● Observación científica ● Clasificación de la información ● Manejo de datos

	● Análisis matemático ● Visualización de la información ● Trabajo en equipo
Duración estimada	90 – 120 minutos. ● Esto se dividiría en una serie de sesiones específicas (de aproximadamente 20 a 30 minutos cada una). ● Esto puede incluir o no una sesión presencial. También podría desarrollarse a lo largo de varios días.
Descripción general de la actividad	A los alumnos que trabajan en grupos pequeños y con diferentes niveles de habilidad se les asigna una sección específica de la escuela o del patio para que la exploren. Esto también podría incluir un área fuera de la escuela (siempre que sea segura, los alumnos estén supervisados, etc.). A cada grupo se le proporciona un conjunto específico de elementos naturales para que los evalúen en su sección correspondiente. Esto puede incluir o no una plantilla o lista de verificación (que también podría basarse en imágenes, según la edad o la capacidad de los estudiantes). Los elementos a evaluar podrían incluir insectos, aves, flores, malezas, etc. Según proceda, los elementos de la lista de verificación dentro de cada sección también podrían incluir "signos de impacto humano" (como basura, superficies pavimentadas o ruido del tráfico). En el aula, los estudiantes deben organizar sus hallazgos en datos sencillos (es decir, una representación matemática de sus hallazgos). Posteriormente, se debe animar a los estudiantes a analizar y representar estos datos en diversos formatos. Esto podría incluir la representación de los elementos de la lista de verificación como porcentajes, visualizaciones de datos (gráficos, etc.), gráficos de barras, etc. Los estudiantes también podrían usar estos gráficos para crear carteles que proporcionen información descriptiva sobre los elementos de la lista de verificación junto con los datos cuantitativos. La clase podría profundizar en el tema y en lo que sugieren los hallazgos sobre la biodiversidad en la escuela y las acciones que podrían ayudar.

Materiales y recursos	● Listas de observación de la naturaleza (concebidas como listas de observación impresas con imágenes) ● Cartulina o portapapeles (preferiblemente reciclados) con lápices, bolígrafos, etc. ● Bolígrafos o lápices de colores para hacer gráficos. ● Hojas de papel grandes o una pizarra blanca para mostrar los resultados del grupo y crear carteles. ● Papeles o útiles de matemáticas para calcular datos ● Cuerda o tiza para delimitar las áreas ● Cámaras sencillas para fotografiar elementos de la lista de verificación. ● Calculadoras para calcular datos ● Herramientas fijas para representar datos (brújula para crear gráficos circulares, reglas para crear gráficos de barras, etc.).
Herramientas digitales	No se requiere ningún dispositivo adicional. Se puede usar un teléfono inteligente, una tableta o cualquier otro tipo de cámara para fotografiar los elementos de la lista de verificación (plantas, insectos, etc.). Se pueden usar aplicaciones para teléfonos inteligentes o tabletas para identificar automáticamente plantas, insectos, etc. Las calculadoras pueden ser útiles para analizar datos y realizar cálculos.
Procedimiento de implementación	<u>Preparación:</u> Divida a los estudiantes en grupos. Explique el propósito de la tarea, defina las secciones o áreas específicas y asígnelas a los grupos. Muestre la lista de verificación y describa uno o dos ejemplos de entradas (por ejemplo, "insecto" o "plantas"). Distribuya las listas de verificación y los recursos correspondientes a los grupos. <u>Observación:</u> Según sea necesario, acompañe a los grupos a sus secciones o áreas específicas y anímelos a comenzar el análisis de estas áreas con sus listas de verificación. Si procede o forma parte del proceso, anímelos a documentar sus hallazgos (fotografías, etc.). <u>Organización de datos:</u> De vuelta en el aula, pida a los grupos que comparen los resultados de sus hallazgos con las listas de verificación para ordenar y/o calcular los datos. Esto se puede hacer dentro de

	cada grupo o puede animarlos a comparar los hallazgos entre sí (esto puede implicar la creación de "estaciones" o la división de los estudiantes en grupos específicos, por ejemplo, un grupo de "insectos" que compare los hallazgos de "insectos" de todos los grupos para realizar un análisis comparativo). <u>Representación de datos:</u> Pida a los estudiantes que presenten sus datos de forma visual. Esto podría implicar la asignación de roles diferenciados dentro de cada grupo: por ejemplo, un estudiante para contar y clasificar los datos, otro para dibujar gráficos de barras o circulares sencillos con los resultados, otro para redactar las conclusiones generales, otro para diseñar el póster, etc. <u>Debate y acción:</u> Una vez recopilados todos los resultados, los grupos podrían presentar brevemente sus gráficos a la clase. A continuación, se podría iniciar un breve debate para analizar los hallazgos y su impacto en la salud de la biodiversidad, entre otros aspectos, para la escuela. Este debate también podría incluir elementos adicionales, como estrategias para fomentar la biodiversidad en la escuela, basándose en los resultados.
Inclusión y adaptación	● La lista de verificación debe ser lo más accesible posible para los estudiantes, por lo que, según su edad, podría incluir iconos o representaciones visuales. Esto también puede ser relevante para estudiantes con dificultades lingüísticas o discapacidades visuales. ● La complejidad del análisis de los elementos de la lista de verificación puede variar según la edad y las habilidades de los estudiantes. Podría ser apropiado simplemente pedirles que identifiquen si hay insectos en el área asignada. Otra opción sería que identifiquen tipos específicos de insectos. ● La profundidad o complejidad del análisis de los resultados debe ajustarse según la edad y las capacidades de los estudiantes. Se les puede animar a realizar un cálculo sencillo (por ejemplo, el porcentaje de espacios con plantas) o un análisis más complejo. Esto también se aplica a la visualización de estos datos. ● Los roles dentro del grupo (registrador, creador de gráficos, calculador, presentador) pueden asignarse según la confianza y la habilidad de cada alumno, en

	lugar de que el profesor los fije de antemano, de modo que cada estudiante tenga una tarea significativa y alcanzable. • Los resultados pueden compartirse oralmente, mediante dibujos o por escrito, lo que permite a los estudiantes elegir el formato con el que se sientan más cómodos, de acuerdo con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje.
Evaluación	• Dependiendo de cómo se lleve a cabo la actividad, la evaluación puede basarse en: • Un resultado final, por ejemplo, el póster elaborado por cada grupo. • Una actividad final, por ejemplo, la presentación de los hallazgos de un grupo al resto de la clase. • El rol específico de un estudiante, por ejemplo, su rol en su grupo (creador de gráficos, analista de datos, presentador, etc.). • Una combinación o descomposición de los elementos anteriores.
Recursos adicionales	National Geographic Education ofrece una guía gratuita y descargable para planificar un bioblitz en: https://education.nationalgeographic.org/resource/do-it-yourself-bioblitz/

Unidad de aprendizaje 2: Ejercicio práctico 6 detectives del agua

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	8–10 / 11–14
Áreas STEM	STEM interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	conservación del agua

Objetivos de aprendizaje	● Explica, en términos sencillos, qué es la huella hídrica y por qué es importante para el medio ambiente. ● Mida o estime el caudal de un solo grifo utilizando equipos básicos reciclados. ● Calcula el consumo medio y total de agua para un pequeño conjunto de actividades escolares cotidianas. ● Compara los resultados de la clase con las cifras promedio nacionales e identifica medidas realistas de ahorro de agua para la escuela.
Competencias desarrolladas	● Observación científica ● investigación científica ● Manejo de datos ● Razonamiento matemático ● Análisis matemático ● Visualización de la información ● Trabajo en equipo ● Resolución de problemas
Duración estimada	90 – 120 minutos. ● Esto se dividiría en una serie de sesiones específicas (de aproximadamente 20 a 30 minutos cada una). ● Esto puede incluir o no una sesión presencial. También podría desarrollarse a lo largo de varios días.
Descripción general de la actividad	Los alumnos utilizan una jarra medidora reciclada y un cronómetro sencillo para calcular cuánta agua sale del grifo de un aula o escuela en un tiempo determinado. Con estos datos, junto con cifras de referencia para actividades como lavarse las manos o tirar de la cadena del inodoro, estiman la huella hídrica de un día escolar típico. Los alumnos trabajan en grupos con roles diferenciados, que incluyen un "Científico Líder" que toma las mediciones, un "Periodista de Datos" que registra y presenta las cifras, y un "Calculador" que calcula los promedios. Comparan sus resultados con los datos de referencia nacionales y diseñan un plan de acción breve y práctico para el ahorro de agua en la escuela.
Materiales y recursos	● Una jarra o botella de plástico reciclada marcada con medidas de volumen. ● Un cronómetro, un reloj de aula con segundero o el temporizador del teléfono.

	• Hoja de referencia impresa con cifras típicas de consumo de agua para actividades comunes. • Hojas de registro y lápices • Calculadoras, opcionales según el grupo de edad. • Papel para póster o cartulina para el plan de acción de ahorro de agua.
Herramientas digitales	No se requiere ninguna herramienta específica. Las calculadoras pueden ser útiles para analizar datos y realizar cálculos. Se puede usar una hoja de cálculo gratuita como Google Sheets o Excel para registrar resultados y generar gráficos sencillos. Si es apropiado, se puede usar la Calculadora de Huella Hídrica en línea gratuita (watercalculator.org) para comparar los hábitos diarios de los estudiantes con las cifras promedio.
Procedimiento de implementación	<u>Preparación:</u> Divida a los estudiantes en grupos. Explique el propósito de la tarea, acuerden los roles específicos y asígnelos dentro de los grupos. Demostración: Utilice un ejemplo sencillo, como el agua que se usa para cepillarse los dientes o lavarse las manos, para introducir el concepto de huella hídrica. <u>Medición:</u> Mide cuánto tiempo tarda en llenarse la jarra medidora desde un grifo de un aula o pasillo y utiliza este dato para calcular el caudal en litros por minuto. <u>Análisis:</u> A los grupos se les proporcionan cifras de referencia para actividades que no pueden medir de forma segura directamente, como la descarga de un inodoro o el agua de una fuente de agua potable, y utilizan estas cifras, junto con la medición de su propio grifo, para estimar el consumo de agua en un día escolar típico. <u>Organización de datos:</u> Dentro de sus funciones asignadas, los estudiantes realizan el análisis de los datos; por ejemplo, el "Científico Principal" gestiona la medición y verifica el funcionamiento, el "Periodista

	de Datos" registra y redacta los resultados, y el "Calculador" calcula los totales y promedios, etc. <u>Representación de datos:</u> Pida a los estudiantes que presenten sus datos de forma visual. Esto podría implicar la asignación de roles diferenciados dentro de cada grupo: por ejemplo, un estudiante para contar y clasificar los datos, otro para dibujar gráficos de barras o circulares sencillos con los resultados, otro para redactar las conclusiones generales, otro para diseñar el póster, etc. <u>Debate y acción:</u> Una vez recopilados todos los resultados, los grupos podrían presentar brevemente sus gráficos a la clase. A continuación, se podría abrir un breve debate para analizar los hallazgos. La clase también podría debatir y acordar dos o tres medidas prácticas y económicas para ahorrar agua en la escuela, que los grupos presentarían en un breve cartel o anuncio para toda la comunidad escolar.
Inclusión y adaptación	• Las tareas de cálculo deben diferenciarse dentro de cada grupo. Algunos estudiantes se centran en contar y registrar, mientras que otros realizan cálculos de promedios o porcentajes, lo que permite que estudiantes con diferentes niveles de confianza matemática contribuyan de manera significativa. • Las hojas de registro deben utilizar títulos claros y frases sencillas para ayudar a los estudiantes con dificultades lingüísticas o barreras para la lectura y la escritura. • En los centros escolares donde medir un grifo real no sea práctico por razones de higiene, seguridad o acceso, la actividad puede llevarse a cabo utilizando exclusivamente datos de muestra proporcionados por el profesor, mientras que los grupos seguirán realizando las etapas de cálculo y planificación de acciones.
Evaluación	La observación del profesor sobre la participación de los alumnos durante el trabajo en grupo proporciona evidencia formativa continua, centrándose en la participación más que en la exactitud de la cifra final. El plan de acción para el ahorro de agua puede evaluarse informalmente según un conjunto sencillo de criterios de éxito acordados previamente con la clase, como la claridad, la viabilidad y una clara relación con los

	datos recopilados. La retroalimentación entre pares, centrada en un punto fuerte y una sugerencia para cada póster, ofrece una forma adicional de evaluación de bajo riesgo.
Recursos adicionales	En el sitio web de la Calculadora de la Huella Hídrica se puede encontrar una hoja de referencia con cifras típicas de consumo de agua en hogares estadounidenses y una calculadora gratuita de huella hídrica en línea: • https://www.dropbox.com/scl/fi/3w5e5hk8f5txfqnbvmkwe/WF_MS_L1-My-Water-Footprint-Stats-Student-Worksheet-Updated.pdf?rlkey=q5iz8bioqzqk5exgvwzyg39tm&e=1&dl=0 • https://watercalculator.org/resource/teaching-conservation-with-water-footprint-calculator/

Unidad de aprendizaje 3: Integración de contenidos de matemáticas y STEM en el aprendizaje basado en la evidencia.

La Unidad de Aprendizaje 3 se centra en la integración práctica de conceptos matemáticos y de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (CTIM) en el Aprendizaje Basado en el Medio Ambiente (ABM), utilizando situaciones ambientales reales como contextos significativos para la investigación y la resolución de problemas. Los ejercicios prácticos animan a los estudiantes a medir, calcular, recopilar y analizar datos, identificar patrones y aplicar conocimientos matemáticos y científicos a los desafíos ambientales. Mediante actividades relacionadas con el uso del agua, el consumo de energía, los espacios sostenibles y la escala, los estudiantes desarrollan el razonamiento matemático, la alfabetización de datos, el pensamiento crítico y las habilidades para la resolución de problemas mientras exploran su entorno escolar y local. Las actividades ayudan a hacer más tangibles los conceptos abstractos de CTIM al conectarlos con problemas ambientales del mundo real y la toma de decisiones prácticas.

Unidad de aprendizaje 3: Ejercicio práctico 1 Medición del desperdicio de agua en la escuela

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14
Áreas STEM	Matemáticas, STEM interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Conservación del agua, sostenibilidad
Objetivos de aprendizaje	• Mide y compara el volumen de agua recogido de diferentes grifos escolares utilizando unidades de medida estándar.

	● Aplicar conceptos matemáticos como el volumen, la conversión de unidades (mL y L) y el razonamiento proporcional en una investigación ambiental del mundo real. ● Recopilar, organizar y representar datos mediante tablas y gráficos sencillos. ● Analizar los patrones de consumo de agua e identificar oportunidades para reducir el desperdicio de agua en la escuela. ● Utilice datos obtenidos a partir de mediciones y cálculos para proponer medidas prácticas de conservación del agua para la comunidad escolar.
Competencias desarrolladas	<u>Competencias STEM</u> ● Habilidades de medición de volumen ● Recopilación y análisis de datos ● Razonamiento matemático y resolución de problemas ● Interpretación de información cuantitativa <u>Competencias ambientales</u> 1. Concienciación sobre la conservación del agua 2. Comprender el uso sostenible de los recursos naturales 3. Responsabilidad ambiental <u>Competencias digitales</u> ● Uso de herramientas digitales para registrar y compartir resultados ● Creación de materiales sencillos de sensibilización digital. <u>Competencias transversales</u> ● Colaboración y trabajo en equipo ● Habilidades de comunicación y presentación ● Pensamiento crítico ● Toma de decisiones basada en la evidencia
Duración estimada	Aproximadamente 4 períodos lectivos.
Descripción general de la actividad	Los alumnos investigan el consumo y el posible desperdicio de agua en su escuela midiendo la cantidad de agua que sale de diferentes grifos en intervalos de tiempo específicos. Trabajando en equipo, recogen y comparan mediciones de volumen, organizan sus hallazgos y analizan las diferencias en el flujo de agua. Mediante cálculos matemáticos e interpretación de datos, exploran la importancia de la conservación del agua e identifican acciones prácticas para reducir su desperdicio. Esta actividad conecta las matemáticas

	con un desafío ambiental real, fomentando un comportamiento responsable y sostenible.
Materiales y recursos	● Botellas de plástico vacías (330 ml, 500 ml, 1 L, 1,5 L y 2 L) ● jarras medidoras o recipientes graduados ● grifos de agua de la escuela ● Cronómetro o temporizador ● Hojas de trabajo para observación y registro ● Marcadores y etiquetas ● cuadernos de estudiante
Herramientas digitales	● Padlet para compartir mediciones, cálculos, fotos y conclusiones. ● Microsoft Excel o Google Sheets para organizar, analizar y visualizar datos. ● Canva para la creación de carteles, infografías y materiales de sensibilización para la campaña "Cada gota cuenta". ● Smartphone o tableta para documentación fotográfica
Procedimiento de implementación	<u>Preparación:</u> El profesor introduce el tema del ahorro de agua y explica la importancia de reducir el desperdicio. Se pide a los alumnos que predigan cuánta agua se puede desperdiciar cuando se dejan los grifos abiertos innecesariamente. Se forman grupos y se reparten hojas de observación. <u>Implementación:</u> A cada grupo se le asigna un grifo diferente dentro de la escuela. Con un cronómetro y recipientes de medición, los estudiantes recogen y miden el volumen de agua que sale en tres intervalos de tiempo distintos (5, 10 y 15 segundos). Las mediciones se registran y se suben a un espacio compartido de Padlet. Los estudiantes comparan los resultados obtenidos en los diferentes grifos e investigan las posibles razones de las variaciones en el caudal de agua. <u>Hacer un seguimiento:</u> Los alumnos trasladan sus mediciones al laboratorio de informática del colegio, donde organizan y analizan los datos recopilados mediante hojas de cálculo. Crean tablas, calculan totales y promedios, y representan sus hallazgos con gráficos sencillos. A partir de los resultados, identifican patrones de

	consumo de agua y debaten sobre formas prácticas de reducir el desperdicio. Finalmente, diseñan materiales digitales de concienciación con Canva y lanzan la campaña «Cada gota cuenta» para la comunidad escolar.
Inclusión y adaptación	Los estudiantes trabajan en grupos heterogéneos con roles claramente definidos, como cronometrador, medidor, registrador y presentador, lo que garantiza una participación significativa para todos. Las instrucciones se proporcionan tanto de forma oral como escrita, y las hojas de registro pueden adaptarse con apoyos visuales cuando sea necesario. La actividad utiliza materiales económicos y de fácil acceso, lo que la hace adecuada para estudiantes desfavorecidos y entornos escolares con recursos limitados. Puede implementarse tanto en escuelas rurales como urbanas y adaptarse a diferentes niveles educativos ajustando la complejidad de los cálculos y las tareas de análisis de datos.
Evaluación	La evaluación puede basarse en la participación de los estudiantes en la recopilación de datos, la precisión de las mediciones, la colaboración en grupo y la calidad de la organización e interpretación de los datos. Los docentes también pueden evaluar la capacidad de los estudiantes para proponer soluciones realistas de conservación del agua y comunicar sus hallazgos a través de la campaña «Cada gota cuenta». Las contribuciones en Padlet, las presentaciones y las actividades de reflexión pueden servir como evidencia de aprendizaje y participación.
Recursos adicionales	● Recursos educativos para el Día Mundial del Agua ● Materiales de sensibilización sobre la conservación del agua ● Muro de Padlet con medidas, fotos, cálculos y productos de la campaña. ● Carteles e infografías creados por estudiantes como parte de la campaña “Cada gota cuenta”. ● Vídeos relacionados con el uso sostenible del agua y las prácticas de conservación del agua.

Unidad de aprendizaje 3: Ejercicio práctico 2

¿Cómo puede nuestra escuela ahorrar energía?
(Medición y ahorro de energía en la escuela)

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14
Áreas STEM	Matemáticas, STEM interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Conservación de energía, sostenibilidad
Objetivos de aprendizaje	• Medir y comparar los indicadores de consumo energético en diferentes aulas escolares. • Aplicar conceptos matemáticos y científicos como el uso de la energía, la medición de la temperatura, la escala Celsius, la recopilación de datos, la interpretación de datos y el razonamiento matemático en una investigación ambiental del mundo real a través de auditorías energéticas. • Recopilar, organizar y representar datos utilizando tablas y gráficos sencillos. • Analizar los patrones de consumo energético e identificar oportunidades para mejorar los hábitos de consumo de energía en la escuela. • Incrementar el conocimiento y la concienciación del alumnado sobre el ahorro energético en la escuela y la lucha contra el cambio climático. • Involucrar a la comunidad educativa y cambiar los hábitos de consumo de energía. • Para fomentar la corresponsabilidad: alumnos y profesores trabajan juntos en favor de la sostenibilidad energética.
Competencias desarrolladas	<u>Competencias STEM</u> • Habilidades para la medición de energía, luz y temperatura • Recopilación y análisis de datos

	● Razonamiento matemático y resolución de problemas ● Interpretación de información cuantitativa <u>Competencias ambientales</u> 4. Identificar los problemas ambientales y la necesidad de políticas más sostenibles. 5. Sensibilización sobre el ahorro energético y la sostenibilidad. 6. Comprender el uso práctico de los recursos naturales / hacer un seguimiento de la eficacia de ciertas soluciones. 7. Responsabilidad ambiental <u>Competencias digitales</u> ● Uso de herramientas digitales para registrar y compartir resultados ● Seguimiento del progreso ● Creación de materiales sencillos de sensibilización digital. <u>Competencias transversales</u> ● Colaboración y trabajo en equipo / delegación de tareas ● Habilidades de comunicación y presentación ● Pensamiento crítico / pensamiento prospectivo ● Toma de decisiones basada en la evidencia ● Promover la concienciación y el conocimiento. ● Fomentar la formación y la adquisición de habilidades. ● Educación para la acción y para compartir nuevos valores.
Duración estimada	2 períodos de enseñanza
Descripción general de la actividad	Los alumnos organizan auditorías energéticas e investigan el consumo eléctrico y el posible desperdicio de energía térmica en su escuela, midiendo el uso de electricidad, las condiciones de iluminación y la temperatura de las aulas en intervalos de tiempo específicos. Trabajando en colaboración, recopilan y comparan mediciones, organizan sus hallazgos y analizan las diferencias en los niveles de consumo energético. Mediante cálculos matemáticos e interpretación de datos, exploran la importancia del ahorro energético e identifican acciones prácticas para reducir el desperdicio de energía. Esta actividad conecta las matemáticas con un desafío ambiental real, fomentando la implementación de buenas prácticas.
Materiales y recursos	● Cronómetro o temporizador ● Hojas de trabajo para observación y registro ● Marcadores y etiquetas

	● cuadernos de estudiante ● Termómetro infrarrojo ● Medidor de energía (opcional, si está disponible) ● Medidor de luz
Herramientas digitales	● Paquete electrónico con recursos, materiales y sitios web para ayudar a crear conciencia sobre temas energéticos. ● Padlet para compartir planificación, mediciones, cálculos, fotos, ideas y conclusiones. ● Microsoft Excel o Google Sheets para organizar, analizar y visualizar datos. ● PowerPoint o Google Slides para crear y presentar la Guía de Ahorro de Energía para la Escuela. ● Smartphone o tableta para documentación fotográfica
Procedimiento de implementación	<u>Preparación</u> El profesor introduce el tema del ahorro energético y explica la importancia de reducir el desperdicio de energía. Se pide a los alumnos que predigan cuánta energía se puede desperdiciar cuando no se apagan los electrodomésticos, cuando se dejan las aulas y las ventanas abiertas con la calefacción encendida o cuando las luces están encendidas innecesariamente en un día soleado. Se forman grupos y se reparten hojas de observación. <u>Implementación</u> A cada grupo se le asigna un aula dentro de la escuela. Con un cronómetro y herramientas de medición, los estudiantes registran y miden los niveles de energía en tres intervalos de tiempo diferentes (antes de que comiencen las clases, durante un descanso prolongado a mitad de la jornada escolar y después de las clases). Las mediciones se registran y se suben a un espacio compartido de Padlet. Los estudiantes comparan los resultados obtenidos en las diferentes aulas e investigan las posibles razones de las variaciones en los niveles de energía. El profesor puede proporcionar una factura reciente de electricidad de la escuela para fomentar el debate y relacionar los hallazgos de los estudiantes con datos reales de consumo de energía. <u>Hacer un seguimiento</u> Los alumnos trasladan sus mediciones al laboratorio de informática del centro, donde organizan y analizan los datos

	recopilados mediante hojas de cálculo. Crean tablas, calculan totales y promedios, y representan sus resultados con gráficos sencillos. A partir de los resultados, identifican patrones de consumo energético y debaten sobre formas prácticas de reducir el desperdicio de energía. Repiten las mediciones en las mismas aulas tras adoptar prácticas de ahorro energético y comparan sus resultados con las mediciones iniciales. Finalmente, elaboran una Guía de Ahorro Energético Escolar con recomendaciones prácticas para reducir el consumo energético en el centro y promover hábitos energéticos sostenibles.
Inclusión y adaptación	Los estudiantes trabajan en grupos heterogéneos con roles claramente definidos, como cronometrador, medidor, registrador y presentador, lo que garantiza una participación significativa para todos. Las instrucciones se proporcionan tanto de forma oral como escrita, y las hojas de registro pueden adaptarse con apoyos visuales cuando sea necesario. La actividad utiliza materiales de fácil acceso, lo que la hace adecuada para estudiantes desfavorecidos y entornos escolares con recursos limitados. Puede implementarse tanto en escuelas rurales como urbanas y adaptarse a diferentes niveles educativos ajustando la complejidad de los cálculos y las tareas de análisis de datos. En contextos donde no se dispone de equipos técnicos como termómetros infrarrojos o luxómetros, la actividad puede adaptarse fácilmente para garantizar una implementación sin costo alguno. Los docentes pueden animar a los estudiantes a usar aplicaciones móviles gratuitas (como las aplicaciones de luxómetro para teléfonos inteligentes) para medir las condiciones de iluminación, o bien se pueden aplicar métodos cualitativos alternativos. Por ejemplo, en lugar de lecturas digitales, los estudiantes pueden usar escalas de observación subjetivas (por ejemplo, calificar el brillo del aula o el confort térmico en una escala del 1 al 5), lo que garantiza que las escuelas con recursos limitados puedan participar plenamente sin barreras financieras.
Evaluación	La evaluación puede basarse en la participación de los estudiantes en la recopilación de datos, la precisión de las mediciones, la colaboración en grupo y la calidad de la organización e interpretación de los datos. Los docentes también pueden evaluar la capacidad de los estudiantes para proponer soluciones realistas de ahorro energético y comunicar sus hallazgos a lo largo del proyecto. Las plantillas de

	autoevaluación o evaluación entre pares pueden fomentar la autorreflexión, facilitar el diálogo constructivo y hacer un seguimiento del progreso y el desarrollo mediante la promoción de buenas prácticas. Las contribuciones en Padlet, las presentaciones, la participación activa y las actividades de reflexión pueden servir como evidencia de aprendizaje y compromiso.
Recursos adicionales	● Paquete electrónico con recursos, materiales y sitios web para ayudar a crear conciencia sobre temas energéticos. ● Muro de Padlet con medidas, fotos, cálculos e ideas. ● Carteles e infografías creados por los estudiantes como parte de su proyecto. ● Guía de ahorro energético escolar creada por los alumnos como parte del proyecto/legado de la escuela.

Unidad de aprendizaje 3: Ejercicio práctico 3

Medición y rediseño de un patio escolar sostenible

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	Estudiantes de 12 años/7º grado
Áreas STEM	Matemáticas/Tecnología/Ingeniería
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Cambio climático / Creación de espacios verdes
Objetivos de aprendizaje	<u>Objetivos cognitivos:</u> ● 1) Calcular el área de figuras geométricas simples, ● 2) Utilizar fracciones y convertirlas a porcentajes, ● 3) Comprender la importancia de los espacios verdes para la sostenibilidad y la calidad de vida. <u>Habilidades:</u>

	● 1) Colaborar para resolver problemas, ● 2) Recopilar, organizar y registrar datos, ● 3) Utilizando herramientas digitales, <u>Actitudes y valores:</u> ● 1) Fomentar la conciencia ambiental, ● 2) Reconocer la importancia de la gestión sostenible de los terrenos escolares.
Competencias desarrolladas	STEM: Mediciones en un entorno del mundo real, observación y extracción de conclusiones, diseño de un patio escolar sostenible, uso de herramientas digitales, comprensión de la relación entre los seres humanos y el medio ambiente.
Duración estimada	2 períodos de clase
Descripción general de la actividad	Se pide a los alumnos que primero midan la superficie total del patio escolar y luego la superficie que ocupa el espacio verde dentro del mismo, que calculen el porcentaje que ocupa el espacio verde y que, a continuación, rediseñen el patio escolar añadiendo más elementos verdes (huerto escolar, flores, árboles).
Materiales y recursos	Cinta métrica, papel, bolígrafo, pizarra blanca, rotulador, papel cuadriculado, cartón grueso para hacer maquetas.
Herramientas digitales	Ordenador, proyector, software de diseño sencillo (como "SketchUp for Schools" o Tinkercad), uso de Excel.
Procedimiento de implementación	<u>primer período de clase:</u> Dentro del aula, la maestra explica a los alumnos que van a medir el área del patio. Mediante una sesión de preguntas y respuestas, repasan la fórmula para calcular el área y la escriben en la pizarra. La maestra les explica los pasos de la actividad y luego salen al patio. La maestra ha impreso una hoja con los nombres de los alumnos, que tiene dos columnas: «longitud del paso» y «número de pasos». Con una cinta métrica, cada niño mide primero la longitud de su zancada, y el profesor la anota en la columna correspondiente. Luego, uno tras otro, dan pasos en ambas direcciones a lo largo del patio (a lo largo y a lo ancho), y el profesor anota el número de pasos de cada niño en la columna correspondiente.

Este método de medición se eligió para que todos los alumnos pudieran participar.

El proceso de medición se repite con una cinta métrica para comparar y verificar. Luego, para ahorrar tiempo, utilizan una cinta métrica para medir las dimensiones del espacio verde en el patio de la escuela (el profesor registra los datos). A continuación, entran al aula y calculan la distancia correspondiente a cada estudiante (por ejemplo, 3 pasos $\times$ 0,65 m).

Luego comparan el resultado con la lectura de la cinta métrica, seguido de una discusión sobre la diferencia entre ambos valores y la fiabilidad de cada método, y finalmente calculan la superficie del patio escolar. Utilizando la misma fórmula matemática, calculan la superficie de las zonas verdes del patio, la expresan como una fracción y determinan qué porcentaje de la superficie total del patio ocupan estas zonas.

Estos datos se registran en una tabla y los alumnos crean gráficos de barras. También pueden usar Excel para crear un gráfico circular que muestre el porcentaje de espacio verde en relación con la superficie del patio escolar.

Segundo período de clase:

En primer lugar, se lleva a cabo un debate con los alumnos para analizar los datos recopilados. Los alumnos expresan sus opiniones sobre si hay suficientes zonas verdes y debaten cómo el aumento de la vegetación puede reducir la temperatura en el patio, favorecer la biodiversidad y mejorar la calidad de vida en la escuela.

A continuación, mediante una sesión de lluvia de ideas, proponen maneras de aumentar el porcentaje de zonas verdes (huerto escolar, parterres, plantación de árboles). Para cada opción que proponen, recalculan el porcentaje de cobertura vegetal del patio y crean un nuevo gráfico de barras en la pizarra o un gráfico circular en Excel.

Luego, con la ayuda y la guía del profesor, los alumnos se dividen en dos grupos heterogéneos, formados por estudiantes con diferentes niveles de aprendizaje (incluidos alumnos con dificultades de aprendizaje), antecedentes y niveles de conocimientos informáticos. Se asignan roles, como por

	ejemplo, un alumno anota ideas en papel mientras otro se encarga de la documentación digital, etc. Luego, utilizando software de diseño sencillo o las aplicaciones “SketchUp for Schools” o “Tinkercad”, pueden crear un plano del patio escolar, generar una representación 3D, añadir árboles, bancos, zonas de juego y parterres, y realizar un recorrido virtual por el espacio. Como alternativa, los alumnos pueden dibujar el nuevo patio en papel milimetrado o construir una maqueta tridimensional con cartón rígido. De esta forma, los alumnos actúan como diseñadores de espacios escolares sostenibles, analizando diferentes propuestas para rediseñar el patio y seleccionando la que consideren más apropiada según criterios ambientales, funcionales y sociales. Al finalizar, se proporciona un cuestionario de autoevaluación que los estudiantes pueden completar a mano en papel o electrónicamente a través de Google Forms. Al proponer métodos de implementación alternativos, la actividad puede adaptarse a cualquier escuela, independientemente de su tamaño o de los recursos digitales disponibles.
Inclusión y adaptación	Esta actividad fomenta la inclusión, ya que está diseñada para implementarse en una escuela rural con un número reducido de alumnos. Además, se enmarca dentro de la educación inclusiva; por lo tanto, al medir las dos dimensiones del patio escolar, se promueve la participación activa de todos los estudiantes. Asimismo, se implementa mediante la creación de grupos heterogéneos, la asignación de roles y la opción de elegir entre herramientas digitales y no digitales.
Evaluación	Se requiere completar un cuestionario de autoevaluación mediante Formularios de Google o una hoja impresa, y extraer conclusiones. Los estudiantes pueden completar el cuestionario en diferentes formatos (en línea o en papel) para que todos puedan participar, en el contexto de la educación inclusiva. Además, el docente puede utilizar una rúbrica de evaluación.
Recursos adicionales	Formularios de Google, rúbrica en formato digital o impreso

Unidad de aprendizaje 3: Ejercicio práctico 4
**¿Cómo podemos representar la naturaleza
 utilizando la escala?**

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14
Áreas STEM	Ciencias Naturales, Matemáticas, Tecnología
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Biodiversidad/Sostenibilidad/Cambio Climático
Objetivos de aprendizaje	<u>Objetivos cognitivos:</u> • para comprender el concepto de escala como la relación entre las dimensiones reales y las dimensiones representadas, • relacionar las medidas de objetos reales con sus representaciones correspondientes en un dibujo o póster, • interactuar con la biodiversidad mediante la identificación o clasificación breve de las especies vegetales que estudiarán. <u>Habilidades:</u> • para medir con precisión el largo y el ancho de las hojas, • aplicar conversiones de escala (por ejemplo, 1:2, 1:3, 2:1) al dibujar o presentar las hojas, • utilizar proporciones para crear representaciones ampliadas o reducidas, • organizar sus datos y presentarlos en un póster de forma clara y estéticamente agradable. <u>Actitudes y valores:</u> • comprender la importancia del trabajo en equipo, la división de responsabilidades y la toma de decisiones democrática tras la discusión, • para comprender la utilidad de las matemáticas en la observación y el estudio del entorno natural, • apreciar la conexión entre la ciencia, las matemáticas y el arte.

Competencias desarrolladas	Competencias STEM, razonamiento matemático, medición y pensamiento proporcional, conciencia ambiental, trabajo en equipo, competencia digital e identificación de la biodiversidad.
Duración estimada	Aproximadamente 2 periodos de enseñanza
Descripción general de la actividad	Los alumnos visitan una zona boscosa cercana, observan el ecosistema y recogen hojas de plantas y árboles. Después, tras medirlas y realizar las conversiones de escala necesarias, crean un póster. Como alternativa, la actividad puede llevarse a cabo en el patio, el jardín escolar, un parque o cualquier espacio verde cercano al colegio.
Materiales y recursos	Pizarra blanca, rotulador, papel, bolígrafo, caja para recoger hojas, papel cuadriculado, lápiz, cartulina Canson, barra de pegamento, regla
Herramientas digitales	Un ordenador, un proyector, un teléfono móvil o una cámara, una impresora, la aplicación Canva, Google Sheets o Excel para registrar mediciones, organizar datos y realizar cálculos de escala.
Procedimiento de implementación	<u>Primer período lectivo:</u> El profesor informa a los alumnos que realizarán una excursión a una zona boscosa cercana para observar el ecosistema y recolectar hojas. A continuación, los divide en cuatro grupos heterogéneos, cada uno con alumnos de diferentes niveles académicos, alumnos extranjeros, alumnos con necesidades educativas especiales y alumnos con conocimientos avanzados de informática. El profesor les explica que, tras estudiar la zona, cada grupo recolectará hojas de una planta o árbol y las guardará en una caja de recolección. Se asignan roles a cada grupo, pero estos roles se rotan entre todos los miembros (por ejemplo, registrar mediciones, recolectar muestras, tomar fotografías, realizar cálculos de escala, crear un póster, presentar resultados), para que todos los estudiantes tengan las mismas oportunidades de participar. Se realiza la excursión y luego los estudiantes regresan a la escuela. <u>Segundo período lectivo:</u>

Se asigna un estudiante de cada grupo para presentar la hoja que seleccionaron a toda la clase. El profesor les pide que las describan y clasifiquen por especies. A continuación, se lleva a cabo una discusión sobre la biodiversidad de la región (por ejemplo, plantas, árboles de hoja perenne, árboles de hoja caduca, arbustos, etc.), así como sobre la importancia de las plantas en el ecosistema local y su papel en la sostenibilidad y la resiliencia climática. Finalmente, el profesor introduce el concepto de escala.

Trabajando en grupos, los estudiantes usan una regla para medir las dimensiones de las hojas y registran sus medidas reales en la tabla del aula. Para garantizar que los datos estén organizados sistemáticamente, las mediciones se registran en una "tabla de medición" especial. Esta tabla consta de cuatro columnas donde se registran: longitud de la hoja, ancho de la hoja, selección de una escala adecuada y nuevas dimensiones de la hoja; se completa para las cuatro hojas recolectadas por cada grupo.

Como alternativa, la tabla de medición para registrar y calcular la escala también se puede crear en Excel o Google Sheets. Los grupos comparan sus resultados. Luego, una vez completados los cálculos, dibujan las hojas de los árboles en papel (se recomienda papel cuadriculado). Si la hoja es pequeña (por ejemplo, una hoja de olivo), la dibujan más grande (ampliación); si es grande (por ejemplo, una hoja de plátano), la dibujan más pequeña (reducción). Después de que los estudiantes hayan experimentado con el cambio de tamaño usando la escala, los grupos verifican sus conversiones de escala y crean un póster. Se recomienda que el proyecto se cree digitalmente, usando Canva.

Los estudiantes colocan las fotos que tomaron en el campo, así como fotos de las hojas en estudio, en el fondo, y en las cuatro esquinas dibujan las hojas que recolectaron, ajustando sus dimensiones a la escala adecuada. Como alternativa, pueden crear un póster en cartulina Canson pegando las hojas junto con fotografías impresas de las que tomaron. En la esquina inferior derecha del póster, una leyenda indica las dimensiones reales de cada hoja, la escala utilizada y las dimensiones finales después de la conversión. También debe incluir información breve sobre la especie vegetal. Cada grupo presenta su póster a la clase, explicando la especie vegetal

	seleccionada, las medidas tomadas, la escala aplicada y la representación final.
Inclusión y adaptación	La actividad se lleva a cabo mediante la formación de grupos heterogéneos, la asignación de roles y la posibilidad de que los participantes elijan entre medios digitales y no digitales. Los grupos incluyen estudiantes con necesidades educativas especiales, estudiantes extranjeros, estudiantes con sólidas habilidades informáticas y estudiantes con bajo o alto rendimiento académico. Puede implementarse tanto en escuelas urbanas como rurales, con o sin equipamiento tecnológico, ya que el póster puede crearse utilizando la aplicación Canva o cartulina Canson.
Evaluación	Completar un cuestionario de autoevaluación a través de Formularios de Google o una hoja de trabajo impresa, y extraer conclusiones. Los estudiantes tienen la opción de completar el cuestionario en diferentes formatos (en línea o en papel) para garantizar la accesibilidad para todos los estudiantes en el contexto de la educación inclusiva. Como herramienta auténtica de evaluación del desempeño, la “tabla de medición” es revisada por el profesor y por todos los grupos. Además, el profesor utiliza la Tabla de Medición como herramienta auténtica de evaluación del desempeño y como rúbrica para evaluar tanto el trabajo de los estudiantes como el póster final. La rúbrica para el póster se centra en: a) precisión de las mediciones y correcta aplicación de la escala, b) calidad de la presentación, c) trabajo en equipo.
Recursos adicionales	Formularios de Google, Excel, Hojas de cálculo de Google, Canva, Rúbrica (en formato digital o impreso)

Unidad de aprendizaje 4: Herramientas y recursos digitales para mejorar el aprendizaje basado en la evidencia en STEM.

La Unidad de Aprendizaje 4 se centra en el uso práctico de herramientas y recursos digitales para potenciar el Aprendizaje Basado en el Medio Ambiente (ABM) en la educación STEM. Los ejercicios prácticos animan a los alumnos a recopilar, analizar y representar datos ambientales reales, explorar su entorno mediante tecnologías digitales y utilizar la tecnología como herramienta para la investigación, la resolución de problemas y la comunicación. A través de actividades relacionadas con datos climáticos, biodiversidad, calidad del aire y diseño escolar sostenible, los alumnos desarrollan competencias digitales, análisis de datos, indagación científica y pensamiento crítico. Estas actividades conectan la tecnología con desafíos ambientales reales, ayudando a los alumnos a utilizar las herramientas digitales de forma significativa, colaborativa y orientada a la sostenibilidad.

Unidad de aprendizaje 4: Ejercicio práctico 1 Detectives de datos sobre el cambio climático: explorando las tendencias climáticas locales mediante el análisis de datos digitales.

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14 / 15–18
Áreas STEM	Ciencia / Matemáticas / STEM Digital / STEM Interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Cambio climático / Sostenibilidad / Observación ambiental / Análisis de datos
Objetivos de aprendizaje	Los estudiantes: ● investigar datos climáticos reales utilizando fuentes digitales fiables; ● identificar las tendencias a largo plazo de temperatura y precipitación; ● interpretar gráficos y conjuntos de datos ambientales;

	● comprender la relación entre los datos climáticos y los cambios ambientales locales; ● elaborar conclusiones basadas en evidencia sobre el cambio climático; ● Comunicar hallazgos científicos utilizando herramientas digitales.
Competencias desarrolladas	<u>Competencias STEM</u> ● investigación científica ● Interpretación de datos ● Razonamiento matemático ● Análisis de gráficos ● Resolución de problemas basada en la evidencia <u>Competencias ambientales</u> ● Alfabetización climática ● Conciencia de la sostenibilidad ● Responsabilidad ambiental ● Comprensión crítica del cambio climático <u>Competencias digitales</u> ● Búsqueda en bases de datos científicas fiables ● Trabajar con hojas de cálculo ● Creación de gráficos digitales ● Presentación de resultados digitales <u>Competencias transversales</u> ● Pensamiento crítico ● Trabajo en equipo ● Comunicación ● Resolución de problemas ● Colaboración digital
Duración estimada	3-4 períodos de enseñanza (aproximadamente 180 minutos)
Descripción general de la actividad	Los estudiantes se convierten en "detectives del clima" al analizar conjuntos de datos climáticos auténticos de su región. Trabajando en pequeños grupos colaborativos, exploran registros históricos de temperatura y precipitación utilizando bases de datos ambientales de acceso abierto. Organizan la información recopilada en hojas de cálculo, generan gráficos, identifican tendencias climáticas y analizan los posibles impactos ambientales en su comunidad. Finalmente, cada grupo presenta conclusiones basadas en evidencia y propone acciones locales que pueden contribuir a la mitigación o adaptación al cambio climático.
Materiales y recursos	● Ordenadores o tabletas

	● conexión a Internet ● Hoja de trabajo del estudiante ● Calculadora ● Computadora portátil ● Proyector (opcional)
Herramientas digitales	● Almacén de datos climáticos de Copernicus ● Navegador Copérnico ● Datos climáticos abiertos de AEMET ● Hojas de cálculo de Google / Microsoft Excel ● Canva ● Presentaciones de Google
Procedimiento de implementación	<u>Preparación</u> El profesor introduce los conceptos de cambio climático, tiempo meteorológico y tendencias climáticas. Los alumnos debaten cómo el cambio climático puede afectar a su entorno local y formulan hipótesis iniciales. <u>Investigación</u> Trabajando en grupos, los estudiantes acceden a bases de datos climáticas para recopilar datos históricos de temperatura y precipitación de su región. Organizan la información en tablas y crean gráficos que muestran las tendencias a largo plazo. <u>Análisis</u> Los estudiantes comparan conjuntos de datos, identifican cambios significativos y analizan las posibles consecuencias ambientales, sociales y económicas vinculadas al cambio climático. <u>Presentación</u> Cada grupo prepara una breve presentación digital que resume sus hallazgos y sugiere acciones prácticas relacionadas con el clima que las escuelas o las comunidades locales podrían implementar.
Inclusión y adaptación	La actividad puede adaptarse de la siguiente manera: ● proporcionando conjuntos de datos simplificados; ● asignar roles diferenciados dentro de cada grupo; ● permitir el trabajo colaborativo; ● utilizando apoyos visuales; ● seleccionar conjuntos de datos más cortos para los alumnos más jóvenes.

Evaluación	La evaluación puede incluir: • participación durante la investigación; • interpretación correcta de los datos climáticos; • calidad de los gráficos y las visualizaciones; • razonamiento científico; • trabajo en equipo; • Presentación final.
Recursos adicionales	Los siguientes recursos pueden servir de apoyo para la realización de la actividad: • Servicio de Cambio Climático de Copernicus (C3S) –https://climate.copernicus.eu/ • Navegador Copernicus –https://browser.dataspace.copernicus.eu/ • Datos abiertos de AEMET (o del servicio meteorológico nacional correspondiente) • Niños del Clima de la NASA –https://climatekids.nasa.gov/ • Hojas de cálculo de Google (para organizar y analizar datos climáticos) • Canva o Google Slides (para preparar la presentación final)

Unidad de aprendizaje 4: Ejercicio práctico 2

Mapeo inteligente de la biodiversidad: exploración de ecosistemas locales con herramientas digitales

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14 / 15–18
Áreas STEM	Ciencia / STEM digital / STEM interdisciplinario / Geografía / STEM interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Biodiversidad / Ecosistemas locales / Observación ambiental / Conservación de la naturaleza

Objetivos de aprendizaje	Los estudiantes: ● identificar especies de plantas y animales en su entorno local; ● Desarrollar habilidades de observación y clasificación utilizando herramientas digitales; ● comprender la importancia de la biodiversidad para la salud de los ecosistemas; ● crear mapas digitales colaborativos de biodiversidad; ● Interpretar las observaciones ambientales y proponer acciones para proteger la biodiversidad local. ● Comunicar hallazgos científicos utilizando herramientas digitales.
Competencias desarrolladas	<u>Competencias STEM</u> ● Observación científica ● identificación de especies ● Recopilación y clasificación de datos ● Análisis ambiental <u>Competencias ambientales</u> ● Concienciación sobre la biodiversidad ● conservación de la naturaleza ● comprensión de los ecosistemas ● comportamiento ambiental sostenible <u>Competencias digitales</u> ● Recopilación de datos móviles ● Cartografía digital ● Uso de plataformas colaborativas en línea ● Documentación digital a través de fotografías <u>Competencias transversales</u> ● Trabajo en equipo ● Pensamiento crítico ● Comunicación ● Resolución de problemas ● Aprendizaje colaborativo
Duración estimada	2-3 períodos de enseñanza (aproximadamente 150 minutos) ● 20 minutos: Introducción ● 60 minutos: Observación de la biodiversidad al aire libre ● 40 minutos: Cartografía digital ● 30 minutos: Presentación y reflexión
Descripción general de la actividad	Los estudiantes se convierten en exploradores de la biodiversidad al investigar el entorno natural que rodea su escuela o comunidad. Trabajando en grupos colaborativos, observan y documentan las especies locales de plantas y

	animales utilizando dispositivos móviles o tabletas. Cada observación se registra con fotografías, información ecológica básica y ubicación geográfica. Posteriormente, los estudiantes crean un mapa digital colaborativo de biodiversidad que les permite analizar la diversidad de especies, identificar patrones ambientales y debatir la importancia de proteger los ecosistemas locales.
Materiales y recursos	● Smartphones o tabletas (opcional pero recomendado) ● Hojas de observación impresas ● Portapapeles ● lápices ● Cámara (si no hay dispositivos móviles disponibles) ● Guías de campo para especies locales (opcional)
Herramientas digitales	● iNaturalist – https://www.inaturalist.org ● Google My Maps – https://www.google.com/mymaps ● Google Lens (opcional) – https://lens.google ● Padlet – https://padlet.com ● Canva – https://www.canva.com
Procedimiento de implementación	<u>Preparación</u> El profesor introduce conceptos de biodiversidad y explica cómo las herramientas digitales pueden apoyar la observación ambiental y la investigación científica. <u>Investigación de campo</u> Los alumnos exploran el recinto escolar, un parque cercano u otra zona natural. Trabajando en pequeños grupos heterogéneos, observan e identifican especies de plantas y animales locales utilizando herramientas digitales. Recopilan información mediante fotografías, notas y observaciones ambientales antes de analizar sus hallazgos de forma colaborativa. <u>Cartografía digital</u> Cada grupo sube sus observaciones a un mapa digital colaborativo, incluyendo fotografías, nombres de especies y ubicaciones. Los estudiantes comparan sus hallazgos e identifican áreas con mayor biodiversidad. <u>Reflexión y debate</u> Los grupos analizan sus mapas de biodiversidad, debaten sobre las amenazas ambientales que afectan a los ecosistemas locales y proponen acciones prácticas de

	conservación que podrían implementar la escuela o la comunidad local. Los estudiantes comparan sus hallazgos, identifican patrones de biodiversidad y debaten posibles acciones para proteger los ecosistemas locales con base en la evidencia recopilada.
Inclusión y adaptación	La actividad puede adaptarse de la siguiente manera: ● Grupos con diferentes niveles de habilidad y responsabilidades diferenciadas. ● Hojas de observación impresas para estudiantes con acceso digital limitado. ● Guías de identificación visual para ayudar a los estudiantes con diferentes capacidades. ● Adaptación de las rutas de observación para estudiantes con movilidad reducida. ● La participación colaborativa garantiza que cada estudiante contribuya a la investigación.
Evaluación	La evaluación puede incluir: ● participación durante la investigación de campo; ● precisión en la identificación de especies; ● calidad del mapa digital de biodiversidad; ● trabajo colaborativo; ● reflexión ambiental; ● Presentación final.
Recursos adicionales	● iNaturalist –https://www.inaturalist.org ● Google My Maps –https://www.google.com/mymaps ● Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) –https://www.eea.europa.eu ● UNESCO – Recursos para la educación sobre biodiversidad –https://www.unesco.org

Unidad de aprendizaje 4: Ejercicio práctico 3

Detectives de la calidad del aire: investigando la contaminación urbana mediante la monitorización ambiental digital.

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14 / 15–18
Áreas STEM	Ciencia / Matemáticas / STEM digital
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Contaminación atmosférica / Monitoreo ambiental / Clima / Sostenibilidad
Objetivos de aprendizaje	Los estudiantes: ● investigar la calidad del aire local; ● interpretar indicadores ambientales; ● comparar diferentes ubicaciones urbanas; ● comprender el impacto de las actividades humanas en la calidad del aire; ● Proponer soluciones sostenibles para entornos más saludables.
Competencias desarrolladas	<u>PROVENIR</u> ● Medición ambiental ● investigación científica ● Interpretación de datos <u>Ambiental</u> ● concienciación sobre la calidad del aire ● Movilidad sostenible ● Responsabilidad ambiental <u>Digital</u> ● Monitoreo ambiental digital ● Interpretación de datos en línea ● Análisis de datos colaborativo <u>Transversal</u> ● Pensamiento crítico ● Comunicación ● Trabajo en equipo
Duración estimada	3 horas de clase (aproximadamente 150 minutos)
Descripción general de la actividad	Los estudiantes investigan la calidad del aire en los alrededores de su escuela utilizando plataformas de monitoreo ambiental en línea y observaciones de campo. Trabajando en grupos, comparan diferentes lugares (entrada de la escuela, patio de recreo, calles cercanas, zonas verdes), analizan indicadores de calidad del aire y debaten las posibles causas de la

	contaminación. Finalmente, elaboran recomendaciones para mejorar la calidad ambiental en la comunidad escolar.
Materiales y recursos	● Tablet as o computadoras ● Hojas de observación ● Mapas ● Computadora portátil
Herramientas digitales	● IQAir ● Ventoso ● Google Maps ● Hojas de cálculo de Google ● Canva
Procedimiento de implementación	<u>Preparación</u> El profesor introduce los conceptos de contaminación atmosférica, indicadores de calidad del aire y su impacto en la salud humana y el medio ambiente. Los alumnos debaten sobre las posibles fuentes de contaminación en los alrededores de su escuela y formulan hipótesis iniciales sobre qué lugares podrían presentar diferentes condiciones de calidad del aire. <u>Investigación</u> Trabajando en grupos colaborativos, los estudiantes identifican varios puntos de observación alrededor de la escuela (por ejemplo, la entrada, el patio de recreo, las calles cercanas y las zonas verdes). Recopilan observaciones de campo y consultan información sobre la calidad del aire en tiempo real mediante plataformas de monitoreo ambiental en línea. Los estudiantes registran y organizan los datos recopilados en tablas de observación. <u>Análisis</u> Los estudiantes comparan las observaciones ambientales con los datos digitales sobre la calidad del aire obtenidos de fuentes en línea. Identifican diferencias entre lugares, analizan las posibles causas de la contaminación y estudian cómo el tráfico, la vegetación o las condiciones meteorológicas pueden influir en la calidad del aire local. <u>Presentación</u> Cada grupo prepara una breve presentación que resume la investigación, presenta las pruebas recopiladas y propone recomendaciones prácticas para mejorar la calidad del aire en la escuela o la comunidad local. La actividad concluye con un

	debate en clase donde se comparan los diferentes hallazgos y las soluciones propuestas.
Inclusión y adaptación	La actividad puede adaptarse de la siguiente manera: • Grupos con diferentes niveles de habilidad. • Hojas de trabajo impresas cuando el acceso digital es limitado. • Apoyo entre pares. • Roles de participación flexibles.
Evaluación	La evaluación puede incluir: • participación; • observaciones ambientales; • interpretación de la información sobre la calidad del aire; • trabajo en equipo; • Presentación final.
Recursos adicionales	Los siguientes recursos pueden servir de apoyo para la realización de la actividad: • IQAir –https://www.iqair.com • Ventoso -https://www.windy.com • Calidad del aire de la Agencia Europea de Medio Ambiente –https://www.eea.europa.eu/themes/air

Unidad de aprendizaje 4: Ejercicio práctico 4

Diseñar una escuela inteligente y sostenible: Un desafío de innovación digital en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14 / 15–18
Áreas STEM	Ingeniería / Matemáticas / Ciencia / Tecnología

Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Eficiencia energética / Edificios sostenibles / Economía circular / Acción climática
Objetivos de aprendizaje	Los estudiantes: ● identificar los desafíos de sostenibilidad en los entornos escolares; ● Aplicar los conocimientos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM) para diseñar soluciones innovadoras; ● integrar las tecnologías digitales en la planificación escolar sostenible; ● Comunicar ideas utilizando herramientas de diseño digital.
Competencias desarrolladas	<u>PROVENIR</u> ● Diseño de ingeniería ● Razonamiento matemático ● Pensamiento sistémico <u>Ambiental</u> ● desarrollo sostenible ● eficiencia energética ● Gestión de recursos <u>Digital</u> ● Diseño digital ● Presentación multimedia ● Colaboración en línea <u>Transversal</u> ● Creatividad ● Resolución de problemas ● Comunicación ● Trabajo en equipo
Duración estimada	4 horas de clase (aproximadamente 180 minutos)
Descripción general de la actividad	Los estudiantes trabajan como consultores de sostenibilidad, con el reto de rediseñar su escuela para convertirla en una "Escuela Inteligente y Sostenible". Cada equipo analiza el entorno escolar actual y propone mejoras prácticas relacionadas con las energías renovables, la conservación del agua, la gestión de residuos, la biodiversidad, la movilidad y las tecnologías digitales. La propuesta final se presenta mediante pósteres o presentaciones digitales.
Materiales y recursos	● Computadoras

	● acceso a Internet ● Hojas de trabajo ● Mapa escolar ● Cinta métrica (opcional)
Herramientas digitales	● Canva ● Presentaciones de Google ● SketchUp gratis ● Tinkercad ● Padlet
Procedimiento de implementación	<u>Preparación</u> El profesor introduce los conceptos de escuelas sostenibles, tecnologías inteligentes y desafíos ambientales en el ámbito educativo. Los alumnos debaten los principales problemas de sostenibilidad que pueden afectar a su propia escuela, como el consumo de energía, la generación de residuos, el uso del agua, los espacios verdes y la movilidad, antes de definir los objetivos del reto de diseño. <u>Investigación</u> Trabajando en grupos colaborativos, los estudiantes analizan diferentes áreas de la escuela e identifican oportunidades para mejorar el medio ambiente. Recopilan información mediante la observación directa, mediciones sencillas, fotografías o conversaciones con profesores y compañeros, centrándose en aspectos relacionados con la sostenibilidad y la innovación digital. <u>Diseño</u> Cada grupo desarrolla su propia propuesta para una Escuela Inteligente y Sostenible, integrando conocimientos STEM y tecnologías digitales. Los estudiantes diseñan soluciones prácticas como sistemas de energía renovable, medidas de ahorro de agua, iniciativas de reciclaje, áreas de biodiversidad, iluminación inteligente o herramientas digitales de monitoreo ambiental. La propuesta se elabora utilizando plataformas digitales de diseño y presentación. <u>Presentación</u> Cada grupo presenta su propuesta de Escuela Inteligente y Sostenible a la clase, explicando los desafíos identificados, las soluciones propuestas y su impacto ambiental previsto. Los estudiantes comparan los diferentes proyectos, analizan su viabilidad y seleccionan de forma colaborativa las ideas más

	innovadoras y sostenibles, reflexionando sobre cómo podrían aplicarse estas soluciones en contextos educativos reales.
Inclusión y adaptación	La actividad puede adaptarse de la siguiente manera: ● Grupos colaborativos. ● Distribución flexible de tareas. ● Múltiples formatos de presentación. ● Soportes visuales. ● Se adaptarán las hojas de trabajo si es necesario.
Evaluación	La evaluación puede incluir: ● creatividad de la propuesta; ● viabilidad de las soluciones; ● integración de STEM; ● colaboración; ● habilidades de comunicación.
Recursos adicionales	Los siguientes recursos pueden servir de apoyo para la realización de la actividad: ● SketchUp gratis –https://app.sketchup.com ● Tinkercad –https://www.tinkercad.com ● Canva –https://www.canva.com ● Recursos de las Escuelas Verdes Europeas –https://environment.ec.europa.eu

Unidad de aprendizaje 5: Participación comunitaria y aprendizaje basado en proyectos en el aprendizaje basado en la evidencia.

La Unidad de Aprendizaje 5 se centra en conectar el Aprendizaje Basado en el Medio Ambiente (ABM) con la participación comunitaria y el aprendizaje basado en proyectos, animando a los estudiantes a explorar los desafíos ambientales más allá del aula y a participar en acciones locales significativas. Los Ejercicios Prácticos promueven la colaboración, la investigación y la responsabilidad compartida a través de proyectos vinculados a la escuela y a la comunidad en general. Mediante actividades relacionadas con la biodiversidad, la sostenibilidad alimentaria, la gestión de residuos y la economía circular, así como los espacios verdes locales, los estudiantes desarrollan competencias STEM, conciencia ambiental, trabajo en equipo y participación cívica. Las actividades los animan a identificar desafíos locales, colaborar con otros y contribuir a soluciones prácticas y sostenibles.

Unidad de aprendizaje 5: Ejercicio práctico 1 Detectives de la biodiversidad: explorando los ecosistemas locales a través de la observación ambiental

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14 / 15–18
Áreas STEM	Ciencia / Biología / Ciencias Ambientales / STEM Interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Biodiversidad / Conservación de la naturaleza / Observación de ecosistemas / Ciudadanía ambiental
Objetivos de aprendizaje	Los estudiantes: ● identificar especies locales de plantas y animales mediante la observación directa; ● comprender la importancia de la biodiversidad para la salud de los ecosistemas; ● desarrollar habilidades de observación y clasificación científica;

	● analizar las relaciones entre la biodiversidad y la calidad ambiental; ● Promover la responsabilidad ambiental a través de la concienciación comunitaria.
Competencias desarrolladas	<u>Competencias STEM</u> ● Observación científica ● Clasificación de especies ● Investigación ambiental ● Recopilación de datos <u>Competencias ambientales</u> ● Concienciación sobre la biodiversidad ● conservación de la naturaleza ● comprensión de los ecosistemas ● ciudadanía ambiental <u>Competencias digitales</u> ● Documentación digital ● Identificación de especies en línea ● Mapeo digital colaborativo <u>Competencias transversales</u> ● Trabajo en equipo ● Pensamiento crítico ● Comunicación ● Resolución de problemas
Duración estimada	3 períodos de clase (aproximadamente 150 minutos)
Descripción general de la actividad	Los estudiantes investigan la biodiversidad de un área natural cercana, un huerto escolar o un parque local mediante la observación directa y la exploración ambiental. Trabajando en grupos colaborativos, identifican plantas, insectos y aves, documentan sus observaciones con fotografías y notas de campo, y crean un mapa colaborativo de biodiversidad. La actividad anima a los estudiantes a reflexionar sobre la importancia de proteger los ecosistemas locales y a proponer acciones de conservación sencillas que puedan implementarse en la escuela o la comunidad.
Materiales y recursos	● Hojas de trabajo de observación ● Portapapeles ● lápices ● Smartphones o tabletas (opcional) ● Cámara (opcional) ● guías de campo locales

Herramientas digitales	● iNaturalista ● Google My Maps ● Lentes de Google (opcional) ● Padlet ● Canva
Procedimiento de implementación	<u>Preparación</u> El profesor introduce los conceptos de biodiversidad, ecosistemas y observación ambiental. Los alumnos debaten la importancia de la biodiversidad local e identifican diferentes hábitats que pueden explorarse dentro o cerca de la escuela. <u>Investigación</u> Trabajando en grupos colaborativos, los estudiantes exploran el área natural seleccionada, identifican especies de plantas y animales, toman fotografías y completan hojas de observación. Se pueden utilizar herramientas digitales para facilitar la identificación de especies y registrar ubicaciones geográficas. <u>Análisis</u> Los estudiantes organizan la información recopilada, comparan las observaciones de biodiversidad entre diferentes lugares e identifican los factores que pueden afectar positiva o negativamente a los ecosistemas locales. Analizan cómo la biodiversidad contribuye a la salud ambiental y al bienestar de la comunidad. <u>Presentación</u> Cada grupo elabora un mapa de biodiversidad y presenta sus hallazgos a la clase. Los estudiantes proponen acciones sencillas de conservación que podrían mejorar la biodiversidad en la escuela o la comunidad local y reflexionan sobre su papel como ciudadanos comprometidos con el medio ambiente.
Inclusión y adaptación	● Grupos colaborativos con diferentes niveles de habilidad. ● guías de identificación visual. ● Roles de participación flexibles. ● Adaptar las rutas de observación cuando sea necesario. ● Hojas de trabajo impresas disponibles para estudiantes con acceso digital limitado.
Evaluación	La evaluación puede incluir: ● participación durante la investigación de campo; ● calidad de las observaciones ambientales;

	● precisión en la identificación de especies; ● trabajo en equipo y colaboración; ● mapa de biodiversidad; ● Presentación final.
Recursos adicionales	● iNaturalista ● Google My Maps ● Agencia Europea de Medio Ambiente – Biodiversidad ● UNESCO – Educación sobre la Biodiversidad

Unidad de aprendizaje 5: Ejercicio práctico 2
Investigación sobre la distancia que recorren los alimentos: De la granja al plato.

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14 / 15–18
Áreas STEM	Ciencias / Matemáticas / Geografía / Ciencias Ambientales / STEM interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Sostenibilidad alimentaria / Consumo sostenible / Cambio climático / Ciudadanía ambiental
Objetivos de aprendizaje	Los estudiantes: ● investigar el origen de los productos alimenticios cotidianos; ● calcular la distancia aproximada recorrida por diferentes alimentos; ● comprender el impacto ambiental del transporte de alimentos; ● analizar los beneficios de los productos locales y de temporada; ● promover el consumo responsable de alimentos.
Competencias desarrolladas	<u>Competencias STEM</u> ● Recopilación de datos ● Cálculos matemáticos

	● Análisis geográfico ● Investigación ambiental <u>Competencias ambientales</u> ● Consumo sostenible ● conciencia climática ● Sostenibilidad alimentaria ● Ciudadanía responsable <u>Competencias digitales</u> ● Investigación en línea ● Organización de hojas de cálculo ● Diseño de infografías digitales <u>Competencias transversales</u> ● Pensamiento crítico ● Trabajo en equipo ● Comunicación ● Toma de decisiones
Duración estimada	3 períodos de clase (aproximadamente 150 minutos)
Descripción general de la actividad	Los estudiantes investigan el recorrido de alimentos comunes desde su lugar de origen hasta sus hogares. Trabajando en grupos, identifican la procedencia de diferentes alimentos, estiman la distancia recorrida, comparan los métodos de transporte y analizan el impacto ambiental asociado a la distribución de alimentos. Finalmente, diseñan una cesta de la compra sostenible que prioriza los productos locales y de temporada, y comunican sus conclusiones mediante una infografía digital.
Materiales y recursos	● Envases de alimentos ● Mapa del mundo ● Calculadora ● Hojas de trabajo ● Ordenadores o tabletas ● conexión a Internet
Herramientas digitales	● Google Maps ● Hojas de cálculo de Google ● Canva ● Recurso europeo de información alimentaria (FoodExplorer) ● Recursos de los sistemas alimentarios de la FAO
Procedimiento de implementación	<u>Preparación</u>

	El profesor introduce los conceptos de sostenibilidad alimentaria, distancia que recorren los alimentos y consumo sostenible. Los alumnos debaten sobre el origen de los alimentos cotidianos y cómo el transporte afecta al medio ambiente. <u>Investigación</u> Trabajando en grupos colaborativos, los estudiantes examinan las etiquetas de los alimentos, identifican el país de origen de los productos seleccionados y calculan la distancia aproximada recorrida utilizando herramientas de cartografía digital. Organizan la información recopilada en tablas comparativas. <u>Análisis</u> Los estudiantes comparan el impacto ambiental de los productos locales e importados, identifican patrones en la distribución de alimentos y analizan cómo las decisiones de los consumidores influyen en la sostenibilidad. Reflexionan sobre los beneficios de apoyar a los productores locales y reducir el transporte de alimentos. <u>Presentación</u> Cada grupo diseña una infografía digital que ilustra el recorrido de determinados productos alimenticios y propone una cesta de la compra sostenible basada en alternativas locales y de temporada. La actividad concluye con un debate en clase sobre el consumo responsable de alimentos y la ciudadanía ambiental.
Inclusión y adaptación	La actividad puede adaptarse de la siguiente manera: ● Grupos colaborativos con diferentes niveles de habilidad. ● Tablas de cálculo simplificadas cuando sea necesario. ● Mapas visuales e infografías. ● Asignación flexible de tareas. ● Apoyo entre compañeros durante toda la actividad.
Evaluación	La evaluación puede incluir: ● participación durante la investigación; ● Precisión de la investigación sobre el origen de los alimentos; ● calidad de la organización de los datos; ● razonamiento ambiental; ● diseño de infografías; ● Presentación final.

Recursos adicionales	Los siguientes recursos pueden servir de apoyo para la realización de la actividad: ● Google Maps ● Hojas de cálculo de Google ● Canva ● FAO – Sistemas Alimentarios ● Consejo Europeo de Información Alimentaria (EUFIC)
-----------------------------	--

Unidad de aprendizaje 5: Ejercicio práctico 3
Auditoría comunitaria de residuos: Investigación de la generación de residuos y promoción de la economía circular

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14 / 15–18
Áreas STEM	Ciencias / Matemáticas / Ciencias Ambientales / STEM interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Economía circular / Gestión de residuos / Reciclaje / Consumo sostenible
Objetivos de aprendizaje	Los estudiantes: ● analizar la generación de residuos dentro del entorno escolar; ● clasificar los diferentes tipos de residuos; ● recopilar e interpretar datos ambientales; ● comprender los principios de la economía circular; ● Elaborar propuestas prácticas para reducir los residuos y mejorar las prácticas de reciclaje.
Competencias desarrolladas	<u>Competencias STEM</u> ● Observación científica ● Recopilación de datos ● Análisis de datos

	● Razonamiento matemático <u>Competencias ambientales</u> ● Reducción de residuos ● Concienciación sobre el reciclaje ● Principios de la economía circular ● Comportamiento sostenible <u>Competencias digitales</u> ● Registro de datos ● Gestión de hojas de cálculo ● Presentación digital <u>Competencias transversales</u> ● Trabajo en equipo ● Pensamiento crítico ● Resolución de problemas ● Comunicación
Duración estimada	3-4 períodos de clase (aproximadamente 180 minutos)
Descripción general de la actividad	Los estudiantes realizan una auditoría ambiental para investigar cómo se generan y gestionan los residuos en su escuela. Trabajando en grupos colaborativos, observan diferentes áreas, clasifican los residuos, cuantifican los datos recopilados e identifican oportunidades de mejora. Con base en sus hallazgos, los estudiantes elaboran recomendaciones prácticas para reducir la generación de residuos y promover comportamientos más sostenibles en la comunidad escolar.
Materiales y recursos	● Hojas de observación ● Guía de clasificación de residuos ● Guantes ● Bolsas de basura ● Balanza (opcional) ● Ordenadores o tabletas
Herramientas digitales	● Hojas de cálculo de Google ● Canva ● Padlet ● Formularios de Google ● Google Maps (opcional)
Procedimiento de implementación	<u>Preparación</u> El profesor introduce los conceptos de ciudadanía ambiental, participación comunitaria y conservación de la biodiversidad. Los alumnos debaten la importancia de los espacios verdes públicos y eligen un lugar cercano para investigar.

	<u>Investigación</u> Trabajando en grupos colaborativos, los estudiantes visitan el espacio verde seleccionado para observar sus características ambientales. Documentan la biodiversidad, la accesibilidad, la limpieza, las instalaciones disponibles y los signos de degradación ambiental mediante fotografías, notas de campo y herramientas de cartografía digital. <u>Análisis</u> Los estudiantes analizan la información recopilada, identifican las fortalezas y debilidades ambientales y priorizan las posibles acciones para mejorar el espacio verde seleccionado. Debaten sobre cómo las comunidades locales pueden contribuir a la protección y mejora de los entornos naturales públicos. <u>Presentación</u> Cada grupo prepara una propuesta de acción comunitaria que incluye recomendaciones prácticas como plantar especies autóctonas, instalar casitas para pájaros o refugios para insectos, mejorar la gestión de residuos o crear campañas de sensibilización. Las propuestas se presentan a compañeros, profesores o actores locales para fomentar una participación comunitaria real.
Inclusión y adaptación	● Grupos colaborativos con alumnos de diferentes niveles de habilidad. ● Distribución flexible de tareas. ● Rutas de observación adaptadas. ● Soporte visual. ● Tutoría entre pares durante las actividades de campo.
Evaluación	La evaluación puede incluir: ● participación en el trabajo de campo; ● calidad de las observaciones ambientales; ● viabilidad de las propuestas de mejora; ● trabajo en equipo y colaboración; ● plan de acción comunitario; ● Presentación final.
Recursos adicionales	● iNaturalista ● Google My Maps ● Agencia Europea de Medio Ambiente – Naturaleza y Biodiversidad ● Canva

Unidad de aprendizaje 5: Ejercicio práctico 4

Adopta un espacio verde: Un proyecto de acción comunitaria para la biodiversidad y la sostenibilidad

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14 / 15–18
Áreas STEM	Ciencia / Biología / Ciencias Ambientales / STEM Interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Biodiversidad / Espacios Verdes / Ciudadanía Ambiental / Participación comunitaria
Objetivos de aprendizaje	Los estudiantes: ● evaluar el estado ambiental de un espacio verde local; ● identificar los desafíos relacionados con la biodiversidad y la sostenibilidad; ● colaborar con los compañeros de clase para diseñar propuestas de mejora; ● fortalecer la responsabilidad ambiental a través de la participación comunitaria; ● comprender el valor de proteger los entornos naturales locales.
Competencias desarrolladas	<u>Competencias STEM</u> ● Investigación ambiental ● Observación ● Recopilación de datos ● Análisis ecológico <u>Competencias ambientales</u> ● Conservación de la biodiversidad ● gestión ambiental ● Participación de la comunidad ● desarrollo sostenible <u>Competencias digitales</u> ● Documentación digital

	● Cartografía ● Presentación multimedia <u>Competencias transversales</u> ● Colaboración ● Liderazgo ● Creatividad ● Comunicación ● Participación cívica
Duración estimada	4 períodos de clase (aproximadamente 180-200 minutos)
Descripción general de la actividad	Los estudiantes adoptan un espacio verde cercano, como un huerto escolar, un parque local o un área comunitaria, e investigan sus características ambientales. Trabajando en colaboración, identifican fortalezas y desafíos relacionados con la biodiversidad, la accesibilidad, la limpieza y la sostenibilidad. A partir de sus observaciones, diseñan propuestas de mejora realistas y las presentan a la escuela o a la comunidad local, fomentando así una ciudadanía ambiental activa.
Materiales y recursos	● Hojas de trabajo de observación ● Cámara o dispositivo móvil ● Cinta métrica (opcional) ● Portapapeles ● Computadoras ● conexión a Internet
Herramientas digitales	● Google My Maps ● iNaturalista ● Canva ● Padlet ● Presentaciones de Google
Procedimiento de implementación	<u>Preparación</u> El profesor introduce los conceptos de ciudadanía ambiental, participación comunitaria y conservación de la biodiversidad. Los alumnos debaten la importancia de los espacios verdes públicos y eligen un lugar cercano para investigar. <u>Investigación</u> Trabajando en grupos colaborativos, los estudiantes visitan el espacio verde seleccionado para observar sus características ambientales. Documentan la biodiversidad, la accesibilidad, la limpieza, las instalaciones disponibles y los signos de degradación

	ambiental mediante fotografías, notas de campo y herramientas de cartografía digital. <u>Análisis</u> Los estudiantes analizan la información recopilada, identifican las fortalezas y debilidades ambientales y priorizan las posibles acciones para mejorar el espacio verde seleccionado. Debaten sobre cómo las comunidades locales pueden contribuir a la protección y mejora de los entornos naturales públicos. <u>Presentación</u> Cada grupo elabora una propuesta de acción comunitaria que incluye recomendaciones prácticas como plantar especies autóctonas, instalar casitas para pájaros o refugios para insectos, mejorar la gestión de residuos o crear campañas de sensibilización. Las propuestas se presentan para fomentar una participación comunitaria real.
Inclusión y adaptación	La actividad puede adaptarse de la siguiente manera: ● Grupos colaborativos con alumnos de diferentes niveles de habilidad. ● Distribución flexible de tareas. ● Rutas de observación adaptadas. ● Soportes visuales. ● Tutoría entre pares durante las actividades de campo.
Evaluación	La evaluación puede incluir: ● participación en el trabajo de campo; ● calidad de las observaciones ambientales; ● viabilidad de las propuestas de mejora; ● Trabajo en equipo y plan de acción comunitaria; ● Presentación final.
Recursos adicionales	● Google My Maps ● Agencia Europea de Medio Ambiente – Naturaleza y Biodiversidad ● Canva

Unidad de aprendizaje 6: Evaluación y análisis del impacto del aprendizaje basado en la evidencia en contextos desfavorecidos

La Unidad de Aprendizaje 6 se centra en el uso práctico de la evaluación dentro del Aprendizaje Basado en el Medio Ambiente (ABM), ayudando a estudiantes y educadores a reflexionar sobre las experiencias de aprendizaje, medir el progreso y comprender el impacto de las actividades ambientales. Los Ejercicios Prácticos presentan enfoques accesibles y participativos para la recopilación de evidencia, la reflexión y la evaluación. Mediante actividades que incluyen reflexión, observación, conexión con la naturaleza y métodos de evaluación, los estudiantes desarrollan autoconciencia, pensamiento crítico y habilidades reflexivas, al tiempo que contribuyen activamente al proceso de evaluación. Las actividades demuestran cómo los enfoques de evaluación simples, inclusivos y adaptables pueden apoyar experiencias de ABM significativas, particularmente en contextos educativos diversos y desfavorecidos.

Unidad de aprendizaje 6: Ejercicio práctico 1 Codiseño de una lista de verificación de observación de EBL

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14 / 15–18
Áreas STEM	STEM interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	La lista de verificación en sí es independiente del tema y está diseñada para usarse junto con todas y cada una de las actividades de aprendizaje basado en la evidencia (ABE) existentes.
Objetivos de aprendizaje	Los estudiantes: • Colaboren para acordar criterios sencillos y claros sobre cómo debe ser una buena investigación científica durante una actividad de aprendizaje basado en la evidencia (EBL, por sus siglas en inglés).

	● Utilice una lista de verificación diseñada en colaboración y con apoyo de iconos para autoevaluarse y evaluar, junto con sus compañeros, las habilidades de proceso, tales como preguntar, observar, registrar y colaborar. ● Practica dar y recibir retroalimentación breve, específica y de baja trascendencia dentro de un grupo.
Competencias desarrolladas	● Autorregulación ● Autoevaluación ● Análisis entre pares ● Retroalimentación de los compañeros ● Conciencia metacognitiva ● Colaboración ● Trabajo en equipo
Duración estimada	30 – 60 minutos. ● Esto podría basarse en un análisis "general" de todas y cada una de las actividades de EBL que se estén llevando a cabo, o podría centrarse en desarrollar una lista de verificación para una actividad específica de EBL.
Descripción general de la actividad	Antes de llevar a cabo una actividad de aprendizaje basado en la evidencia (ABE), la clase trabaja en conjunto para acordar de tres a cinco criterios sencillos para una buena investigación científica, como "Hice una pregunta" o "Registré lo que vi", expresados en una breve lista de verificación. Los alumnos utilizan esta lista de verificación para marcar su propio progreso en los puntos acordados durante la actividad, mientras que el profesor circula con un registro de observación similar para anotar las evidencias de participación, preguntas y colaboración. La actividad finaliza con una breve discusión en círculo en la que cada grupo identifica un elemento de la lista de verificación que manejó bien y otro en el que trabajará la próxima vez.
Materiales y recursos	● Copias de la lista de verificación ● Bolígrafos, marcadores o lápices ● Se puede usar un rotafolio, una hoja de papel grande o una pizarra blanca para que la clase diseñe la lista de verificación en conjunto. Esto también se puede hacer usando notas adhesivas.

	• Una hoja de registro de observación del profesor que coincida con los elementos de la lista de verificación acordada.
Herramientas digitales	No se requiere ningún formulario. Como alternativa a que los estudiantes registren sus propios datos, se podría usar un formulario en línea (por ejemplo, un formulario breve de Google) en lugar de las listas de verificación en papel o junto con ellas. Sin embargo, cabe señalar que el aprendizaje probablemente se ve mejor reforzado si los estudiantes registran sus propios hallazgos individuales utilizando sus propias listas de verificación para mantener el acceso a sus datos personales.
Procedimiento de implementación	<u>Codiseño:</u> Trabaje con los estudiantes para responder a una pregunta o afirmación específica, por ejemplo: "¿Cómo es una buena investigación científica?". Guíe la discusión hacia tres a cinco elementos concretos y observables (por ejemplo, formular una pregunta, registrar una observación, probar varias opciones para identificar una solución, etc.) y registre estos elementos. <u>Creación de listas de verificación:</u> Con base en los elementos identificados, trabajen en grupo para crear una lista de verificación. Procuren que todos los participantes comprendan de forma consensuada qué se pregunta en la lista y para qué sirve. Añadan instrucciones a la lista de verificación según las discusiones y preguntas surgidas en clase. <u>Evaluar la actividad de EBL:</u> Basándose en una actividad de aprendizaje basado en la experiencia (ABE) previamente realizada, o en conjunto con una actividad de ABE, pida a los estudiantes que reflexionen sobre los elementos de la lista de verificación y proporcionen respuestas. Si se realiza una actividad de ABE, puede ser útil identificar dos o tres puntos de control acordados durante la actividad y pedir a los estudiantes que hagan una breve pausa en estos para reflexionar sobre los elementos de la lista de verificación. Dependiendo del grupo o del nivel de detalle deseado, puede ser suficiente con que los estudiantes respondan "sí" o "no" a los elementos de la lista de verificación, o bien, brindarles detalles y descripciones adicionales. <u>Reflexión:</u>

	Tras completar la actividad/lista de verificación, los estudiantes trabajarán en pequeños grupos para discutir los puntos que realizaron. Como actividad complementaria, se les animará a reflexionar sobre un punto de la lista que consideren que hicieron bien o sobre alguno que les gustaría mejorar la próxima vez. <u>Mejora:</u> También se podría pedir a los estudiantes que consideren o se les muestren partes adicionales del proceso de investigación científica y que reflexionen sobre cómo podrían haberse incluido en la actividad de aprendizaje basado en la evidencia.
Inclusión y adaptación	● Las listas de verificación deben utilizar títulos claros y frases sencillas para ayudar a los estudiantes con dificultades lingüísticas o barreras para la lectura y la escritura. ● Puede ser útil enfocar esto como una actividad formativa de bajo riesgo, en lugar de una evaluación formal. Dado que los estudiantes participan en la elaboración de la lista de verificación, se sentirán más involucrados con los criterios y la actividad se percibirá menos como una evaluación, lo cual es particularmente útil para aquellos estudiantes para quienes la evaluación formal ha sido una fuente de ansiedad. ● La composición del grupo puede ajustarse de manera que un estudiante con más confianza apoye a un compañero con menos confianza durante la etapa de autoevaluación, lo que refleja un enfoque de evaluación colaborativo y estructurado. ● La misma estructura de lista de verificación se puede reutilizar en diferentes temas de aprendizaje basado en la evidencia a lo largo del año, lo que permite a los estudiantes realizar un seguimiento de su propio progreso a lo largo del tiempo.
Evaluación	Como se mencionó anteriormente, esta actividad tiene un carácter más formativo que de evaluación. Por lo tanto, se centra en la participación y el desarrollo de habilidades de proceso, sin contribuir a una calificación formal. Puede ser útil pedir a los estudiantes que consideren en qué otras áreas de su proceso educativo podrían aplicarla, con el fin de fomentar una mayor reflexión y participación en sus procesos de aprendizaje.

Recursos adicionales	La Education Endowment Foundation ofrece un proceso sobre "Retroalimentación del profesorado para mejorar el aprendizaje del alumnado", que puede resultar útil como referencia para esta y otras actividades similares: • https://educationendowmentfoundation.org.uk/education-evidence/evidence-reviews/feedback-approaches
-----------------------------	---

Unidad de aprendizaje 6: Ejercicio práctico 2 círculos de reflexión

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14 / 15–18
Áreas STEM	STEM interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	La lista de verificación en sí es independiente del tema y está diseñada para usarse junto con todas y cada una de las actividades de aprendizaje basado en la evidencia (ABE) existentes.
Objetivos de aprendizaje	Los estudiantes: • Reflexionen, individualmente o en pequeños grupos, sobre lo que se hizo, lo que se aprendió y cómo les dejó la investigación de EBL. • Practica la escucha activa y la retroalimentación entre pares, de forma estructurada y sin grandes riesgos. • Aporta ideas que ayuden al profesor a ajustar y mejorar las futuras lecciones de aprendizaje basado en la evidencia.
Competencias desarrolladas	• Autoevaluación • Pensamiento reflexivo • Autoconciencia • Análisis entre pares • Retroalimentación de los compañeros

	● Colaboración ● Trabajo en equipo
Duración estimada	30 – 60 minutos. ● Esto podría basarse en un análisis "general" de todas y cada una de las actividades de EBL que se estén llevando a cabo o podría centrarse en el desarrollo de una lista de verificación para una actividad de EBL específica. Puede realizarse como una sesión de seguimiento inmediatamente después de una investigación de EBL.
Descripción general de la actividad	Inmediatamente después de una investigación basada en la evidencia, los estudiantes participan en un breve círculo de reflexión estructurado en grupos de cuatro a seis personas. Se les dan cuatro preguntas sencillas para debatir: qué hicimos, qué descubrimos, cómo nos sentimos y qué cambiaríamos. Cada grupo anota una reflexión clave en una tarjeta para el "Muro de Reflexiones" del aula. El profesor realiza un seguimiento con dos o tres grupos en una breve conversación informal para obtener comentarios más detallados.
Materiales y recursos	● Pizarra giratoria, hoja de papel grande o pizarra blanca ("pared de reflexión") ● Bolígrafos, marcadores o lápices
Herramientas digitales	No se requiere ninguna. Se podría usar una grabadora de voz de un teléfono o tableta para capturar las reflexiones habladas de los estudiantes, pero esto plantea problemas relacionados con el almacenamiento de datos, etc.
Procedimiento de implementación	<u>Crea círculos de reflexión:</u> Inmediatamente después de la investigación basada en la evidencia, organice a los estudiantes en grupos pequeños e introduzca las cuatro preguntas clave: qué hicimos, qué descubrimos, cómo nos sentimos y qué cambiaríamos. <u>Reflexión guiada:</u> El profesor ofrece un ejemplo breve de respuesta a cada pregunta, y luego cada grupo trabaja en las cuatro preguntas por turno, y cada estudiante aporta al menos una respuesta. <u>Muro de reflexión:</u>

	Cada grupo selecciona una reflexión para escribir o dibujar en una tarjeta y la añade al Muro de Reflexiones, creando así un registro compartido y visible del pensamiento de la clase. <u>Breve conversación de seguimiento:</u> El profesor habla brevemente con dos o tres grupos, formulando preguntas abiertas como "¿Qué fue lo que más les ayudó durante la investigación?" para recabar información evaluativa más detallada. <u>Reseña del profesor:</u> El profesor revisa el Muro de Reflexión y las notas de seguimiento para identificar un cambio específico que realizar en la próxima lección de Aprendizaje Basado en la Evidencia (ABE).
Inclusión y adaptación	La actividad puede adaptarse de la siguiente manera: • Las cuatro preguntas están diseñadas para ser respondidas oralmente o visualmente, además de por escrito. • Un orden de intervención rotativo y sin presión, en lugar de comenzar siempre con el mismo estudiante, ayuda a garantizar que los estudiantes más callados no se vean constantemente expuestos. • Cuando sea apropiado, los estudiantes pueden agruparse con un compañero de confianza para fomentar su seguridad durante el círculo de reflexión.
Evaluación	Esta actividad tiene un carácter más formativo que de evaluación. Por lo tanto, se centra en la participación y el desarrollo de habilidades de proceso, sin contribuir a una calificación formal. Puede ser útil pedir a los estudiantes que consideren en qué otras áreas de su proceso educativo podrían aplicarla, con el fin de fomentar una mayor reflexión y participación en sus procesos de aprendizaje.
Recursos adicionales	Aunque es demasiado avanzado para compartirlo directamente con los estudiantes, la biblioteca de la Universidad de Hull tiene un conjunto de pautas para la escritura reflexiva que pueden ayudar a informar la práctica docente/orientación de los estudiantes para la actividad. -https://libguides.hull.ac.uk/reflectivewriting/schon

Unidad de aprendizaje 6: Ejercicio práctico 3

**Medición de la conexión mediante la escala de
Inclusión de la Naturaleza en el Ser (INS, por sus
siglas en inglés)**

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	6–10 / 11–14
Áreas STEM	Ciencias y Matemáticas
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	La escala es independiente del tema y está diseñada para utilizarse junto con todas y cada una de las actividades de aprendizaje basado en la evidencia (ABE) existentes.
Objetivos de aprendizaje	Los estudiantes: ● Utilice una escala sencilla basada en imágenes para registrar el grado de conexión que sienten los estudiantes con el mundo natural, antes y después de una actividad de aprendizaje basado en la evidencia. ● Agrupe las respuestas individuales de los estudiantes en datos de clase y represente el resultado como un recuento y un gráfico sencillo. ● Analicen qué muestran y qué no muestran los datos, y sugieran razones para cualquier cambio que los estudiantes puedan observar.
Competencias desarrolladas	● reflexión ética ● Autoevaluación ● Alfabetización de datos ● Representación de datos ● Interpretación de la evidencia ● Pensamiento crítico ● Comunicación
Duración estimada	De 30 a 60 minutos. Se sugiere dedicar 10 minutos antes de la actividad y de 10 a 20 minutos después, además de 20 a 30 minutos para el análisis de datos y el debate en clase. La escala en sí se completa en menos de un minuto, por lo que puede integrarse en cualquier actividad de aprendizaje basado

	en la evidencia (ABE) de duración independientemente de su duración.
Descripción general de la actividad	A los estudiantes se les muestra una fila de siete pares de círculos, uno etiquetado como "yo" y otro como "naturaleza", que se superponen un poco más cada vez. Deben rodear con un círculo el par que mejor represente su grado de conexión con la naturaleza. La misma hoja se vuelve a completar después de una actividad específica de aprendizaje basado en la evidencia (ABE), y la clase recopila ambos conjuntos de respuestas para crear un recuento y un gráfico de barras. La clase compara la imagen del antes y el después y analiza qué podría explicar cualquier diferencia, incluyendo si una sola pregunta puede realmente abarcar algo tan amplio como la relación con la naturaleza.
Materiales y recursos	● Hojas INS impresas, una por estudiante para cada una de las dos rondas. ● Bolígrafos o lápices ● Pizarra de rotafolio, pizarra blanca o una hoja de papel grande para el recuento de la clase y la tabla. ● Un código o número sencillo para cada estudiante, de modo que las hojas de antes y después se puedan emparejar sin usar nombres.
Herramientas digitales	No se requiere ningún programa. Un software en línea podría reemplazar la actividad en papel, pero esto sería complejo dado que cada estudiante debe completar su propia hoja. Si la clase ya utiliza un formulario en línea breve (por ejemplo, Formularios de Google), las siete imágenes podrían colocarse en dicho formulario, y el recuento podría registrarse en una hoja de cálculo como parte del trabajo de matemáticas.
Procedimiento de implementación	<u>Calentamiento:</u> Antes de mostrar la escala, pregunte a la clase qué significa para ellos la palabra "naturaleza" y anote las respuestas. Esto es importante, ya que los estudiantes de zonas urbanas suelen imaginar la naturaleza como un lugar lejano, y la conversación les proporciona a todos un punto de partida común. <u>Base:</u> Reparte la hoja y explica que los dos círculos representan "yo" y "naturaleza", y que se superponen más a medida que avanza hacia la derecha. Pide a los alumnos que rodeen con

	un círculo el par que les parezca correcto hoy. Recalca que no hay una respuesta correcta y que las hojas individuales no se mostrarán a nadie. <u>Actividad EBL:</u> Ejecute la actividad EBL exactamente como estaba previsto. No es necesario modificar nada de la actividad en sí. <u>Repetir:</u> Reparte la misma hoja después de la actividad, idealmente a la misma hora y en la misma sala, y haz la misma pregunta. Los alumnos reutilizan su código para poder relacionar las dos respuestas. <u>Trabajo con datos de clase:</u> Cuenta cuántos estudiantes eligieron cada una de las siete opciones antes y después, y representa ambos resultados en un gráfico de barras. Pregunta a la clase qué observan, si el cambio es grande o pequeño, y qué más podría explicarlo además de la actividad, el clima, el día o simplemente que se les haya hecho la pregunta dos veces.
Inclusión y adaptación	● La prueba no requiere saber leer ni escribir, por lo que los estudiantes desfavorecidos con bajo nivel de alfabetización, etc., pueden participar en igualdad de condiciones, sin ningún tipo de apoyo especial que los discrimine. ● Dado que el instrumento es una imagen y no una frase, no necesita traducción y los resultados siguen siendo comparables entre idiomas y países. ● La actividad podría utilizar códigos en lugar de nombres y mostrar únicamente el resultado de la clase. No es necesario (y quizás no debería) mostrar ni comparar las puntuaciones individuales, y una puntuación baja nunca debería considerarse un defecto. ● Los alumnos más pequeños pueden encontrar abstractos los círculos superpuestos. Pruebe primero con una versión física, con dos aros en el suelo que la clase vaya acercando, antes de pasar a la hoja de papel.
Evaluación	La escala no es una prueba y ningún resultado individual debe influir en la calificación final. Se recomienda usarla como un indicador a nivel de clase que el profesor puede conservar junto con otras evidencias del impacto de una actividad de

	aprendizaje basado en la evidencia (ABE). Sin embargo, las habilidades matemáticas que genera la actividad (por ejemplo, contar, identificar la respuesta más común, dibujar e interpretar un gráfico de barras, etc.) pueden evaluarse según otros estándares o recursos de evaluación.
Recursos adicionales	Aquí se describe la escala original y una versión ilustrada desarrollada para pensadores menos abstractos: https://www.mdpi.com/2071-1050/13/4/1761 El Índice de Conexión con la Naturaleza, un instrumento complementario más extenso para niños de 8 a 12 años, está disponible de forma gratuita en NAAEE y funciona bien junto con la escala INS: https://evaluation.naaee.org/tools/connection-nature-index

Unidad de aprendizaje 6: Ejercicio práctico 4

Utilizando las bibliotecas NAAEE eeVAL

Campo	Información de la actividad
Grupo de edad objetivo / Nivel educativo	11–14 / 15–18
Áreas STEM	STEM interdisciplinario
Tema medioambiental / tema de sostenibilidad	Esta actividad se puede aplicar a una actividad de aprendizaje basado en la evidencia que la clase ya haya completado, independientemente de su temática medioambiental.
Objetivos de aprendizaje	Los estudiantes: ● Transforma una pregunta general sobre una actividad de aprendizaje basado en la evidencia en una pregunta que realmente pueda responderse con pruebas. ● Compare varios métodos de evaluación establecidos y seleccione uno, justificando su elección.

	● Recopilar, resumir y presentar los hallazgos con honestidad, incluyendo aquello que la evidencia no puede demostrar.
Competencias desarrolladas	● Pensamiento evaluativo ● Diseño de la investigación ● Alfabetización de datos ● Pensamiento crítico ● Conciencia ética ● Colaboración ● Comunicación
Duración estimada	Entre 60 y 90 minutos, repartidos en dos sesiones, más el tiempo que requiera el método elegido para recopilar las respuestas. ● Funciona mejor poco después de una actividad de aprendizaje basado en la evidencia que la clase aún recuerde bien.
Descripción general de la actividad	La clase acuerda formular una pregunta sincera sobre una actividad de aprendizaje basado en la evidencia que ya hayan realizado, como por ejemplo si la actividad hizo cambiar la opinión de alguien o si todos pudieron participar. En grupos reducidos, se presentan resúmenes breves de cuatro a seis métodos de evaluación extraídos de las bibliotecas eeVAL de la NAAEE (encuesta, entrevista, observación, fotografías, dibujos, debate grupal, etc.), seleccionados por el profesor, y se elige el que mejor se adapta a la pregunta, explicando el porqué. Cada grupo aplica el método elegido con un pequeño número de participantes y, a continuación, presenta un resumen de una página con los resultados obtenidos y los que no se pudieron averiguar.
Materiales y recursos	● Resúmenes impresos de una página de cuatro a seis métodos de las bibliotecas eeVAL. ● Bolígrafos o lápices ● Pizarra de rotafolio, pizarra blanca o una hoja de papel grande para el recuento de la clase y la tabla. ● Notas Post-it ● Hojas de registro en papel que coincidan con cada uno de los métodos ofrecidos.

	• Una cámara o tableta, solo si se elige el método de fotografía.
Herramientas digitales	No se requiere ningún requisito. El profesor necesita acceso al sitio web de eeVAL para preparar los resúmenes de la metodología, pero los alumnos no. Si hay dispositivos disponibles, se puede usar un formulario en línea breve para la metodología de la encuesta y una hoja de cálculo para registrar las respuestas.
Procedimiento de implementación	<u>Plantea la pregunta:</u> Pregunte a la clase qué les gustaría saber sobre la actividad de aprendizaje basado en la evidencia que realizaron. Anote todas las sugerencias y luego redúzcalas a una pregunta lo suficientemente específica como para poder responderla. <u>Menú de métodos:</u> Entregue a cada grupo los resúmenes impresos de los métodos y pídale que los clasifiquen según cuál respondería mejor a la pregunta, cuál llevaría más tiempo y cuál permitiría la participación de más personas. <u>Elige y marca:</u> Cada grupo selecciona un método y explica su elección a la clase. Aplique una verificación de equidad compartida: ¿podría alguien a quien le resulte difícil leer o que sea nuevo en el idioma participar en este método? <u>Recolectar:</u> Los grupos utilizan su método con un número reducido y acordado de encuestados. <u>Rendir cuentas:</u> Cada grupo presenta un resumen de una página que abarca nuestra pregunta, nuestro método, lo que encontramos y lo que aún desconocemos.
Inclusión y adaptación	• Mantén al menos dos métodos no escritos en el menú, como fotografías, dibujos o votación con puntos, para que cada estudiante pueda llevar a cabo una evaluación completa en lugar de solo ayudar con la de otro. • Los materiales de eeVAL están escritos para un público estadounidense, por lo que los resúmenes deben

	acortarse, traducirse y reformularse en términos locales antes de distribuirlos. ● Asigne roles claros dentro de cada grupo (por ejemplo, quién va a preguntar, quién va a tomar notas, quién controlará el tiempo, quién hará la presentación, etc.). ● Garantizar el anonimato y la participación es fundamental. Los estudiantes deben tener la opción de no responder. Asimismo, deben asegurarse de que no se registren sus nombres, etc.
Evaluación	Lo que se evalúa aquí es el razonamiento, no el resultado. Un grupo que elige bien su método, lo aplica con cuidado e informa honestamente que no encontró cambios ha completado la tarea correctamente. El resumen de una página funciona bien como producto final, y se evalúa según si la pregunta es respondible, el método se ajusta a la pregunta y las conclusiones se mantienen dentro de lo que respalda la evidencia.
Recursos adicionales	https://evaluation.naaee.org/resources/methods-library https://evaluation-archive.naaee.org/evaluation-tools/tool-library

5. Observaciones finales

Los ejercicios prácticos de ECOTEACH constituyen un puente práctico entre el marco pedagógico del proyecto y la implementación del aprendizaje STEM basado en el medio ambiente en contextos educativos reales. A lo largo de las seis unidades de aprendizaje, las actividades animan a los estudiantes a observar, investigar, experimentar, medir, colaborar y aplicar los conocimientos STEM a desafíos ambientales y de sostenibilidad relevantes.

Esta colección está diseñada como un recurso flexible y adaptable, en lugar de un conjunto fijo de planes de lección. Los docentes y educadores pueden seleccionar y adaptar las actividades según sus alumnos, los recursos disponibles y el contexto educativo, manteniendo sus principales objetivos de aprendizaje y un enfoque inclusivo.

Junto con los demás recursos del Aula Virtual ECOTEACH, los Ejercicios Prácticos contribuyen a que la educación STEM basada en el medio ambiente sea más práctica, inclusiva, atractiva y transferible, en particular para los estudiantes y contextos educativos desfavorecidos.

