

ESCENARIO DE APRENDIZAJE INTEGRADO DE LOESS

Introducción

En [LOESS](#), la adquisición de conocimientos sobre la salud del suelo se facilita mediante la enseñanza y el aprendizaje integrados de CTIM, lo cual se lleva a cabo a través del [modelo educativo 5E del Biology Science Curriculum Study \(BSCS\)](#) de Bybee y otros compañeros (Bybee «et al.» 2006), así como mediante la aplicación de [enfoques pedagógicos](#) innovadores (ABP, ABI, etc.)

Temas

Composición del suelo, terrario de lombrices, niveles de pH, análisis de datos, representación gráfica de datos del suelo, erosión

Título

Explorando el suelo: un aprendizaje a través de CTIM

Autores

Sarika Chawla y Nikita Poirier

Resumen

En esta serie de lecciones, los estudiantes explorarán la importancia del suelo integrando conceptos de biología, química, física y matemáticas. Examinarán la composición del suelo, aprenderán cómo los organismos contribuyen a la salud del suelo y medirán propiedades del suelo como el pH o la humedad. Utilizando las matemáticas, los estudiantes analizarán datos sobre la erosión del suelo y el contenido de nutrientes. La física permitirá entender cómo se produce la retención y la filtración del agua. Los experimentos prácticos y las aplicaciones en el mundo real mejorarán su comprensión del papel vital del suelo en los ecosistemas, la agricultura y la sostenibilidad, fomentando el aprendizaje interdisciplinario y la conciencia ambiental.

Licencias



[Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional \(CC BY-SA 4.0\)](#). Esta licencia permite que otras personas remezclem, ajusten y construyan a partir de tu trabajo incluso con fines comerciales, siempre que acrediten la creación original y licencien sus nuevas creaciones bajo los mismos términos.

Asignatura(s)

Biología, Química, Matemáticas, Física

Preguntas de la vida real

- ¿Cómo afecta la calidad del suelo a la comida que consumimos?
- ¿De qué manera podemos contribuir a mejorar la salud del suelo en nuestras comunidades?
- ¿Cómo podemos utilizar la tecnología para supervisar y mejorar la fertilidad del suelo?



- ¿Cuál es el papel de los microorganismos en el mantenimiento de un suelo sano?
- ¿De qué modo está relacionada la salud del suelo con la biodiversidad?
- ¿Cómo contribuye la salud del suelo a la agricultura sostenible?

Objetivos de aprendizaje

- Comprender la relación entre la salud del suelo y la producción de alimentos.
- Explorar métodos para mejorar la calidad del suelo y la sostenibilidad.
- Aprender a comunicar datos sobre los ecosistemas del suelo a través de representaciones visuales.
- Identificar el papel de la tecnología en la mejora de las prácticas de gestión del suelo.
- Reconocer la importancia de los microorganismos en la salud del suelo.
- Aprender estrategias para evitar la erosión y la contaminación del suelo.
- Reconocer la importancia del suelo para ayudar a la agricultura sostenible.
- Utilizar herramientas digitales para evaluar y supervisar las propiedades del suelo.
- Fomentar el pensamiento crítico sobre los esfuerzos de conservación del suelo.

Vinculación con el currículo

Este escenario de aprendizaje desarrollará las competencias de los estudiantes en investigación científica, análisis de datos y pensamiento crítico. A través del estudio de la biodiversidad, los ciclos de nutrientes y las interacciones entre el ser humano y el medio ambiente, los estudiantes ampliarán su comprensión sobre la sostenibilidad del ecosistema. Asimismo, adquirirán habilidades para medir y analizar datos del mundo real, realizar estudios de campo y utilizar herramientas digitales para la documentación, conectando problemáticas ambientales locales y globales con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Estos contenidos son relevantes en distintos sistemas educativos y están alineados con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)¹. Por ejemplo, educar a los estudiantes en sostenibilidad ambiental contribuye directamente al objetivo 13: acción por el clima, al dotar a los estudiantes con conocimientos para luchar contra el cambio climático y sus efectos. También se relaciona con el objetivo 15: vida de ecosistemas terrestres, al fomentar la protección, restauración y gestión sostenible de los ecosistemas terrestres.

Edad de los estudiantes

Entre 11 y 13 años

Tiempo

Tiempo total de preparación: 6 horas

Matemáticas y Física: 2 horas

Biología y Química: 4 horas

Tiempo de enseñanza: 4 sesiones (50-55 minutos cada lección)

Preparación:

¹ Objetivos de desarrollo sostenible (ODS): <https://sdgs.un.org/goals>



Asignatura 1: Biología (2 lecciones)

Asignaturas 2 y 3: Matemáticas y Física (1 lección)

Asignatura 4: Química (1 lección)

Recursos didácticos (material y herramientas en línea)

Materiales:

Lección 2. Investigar la función de las lombrices en la salud del suelo y el crecimiento de las plantas

- lombrices (suficientes para cada grupo)
- diferentes tipos de suelo (arenoso, franco, arcilloso)
- semillas pequeñas (judías, hierba)
- agua
- lupas
- tamices
- recipientes (para cada tipo de suelo, con y sin lombrices)
- instrumentos de medición (regla para medir el crecimiento de las plantas)
- etiquetas y rotuladores

Pueden obtenerse lombrices en:

- instalaciones de compostaje
- tiendas de cebo o de material de pesca
- huertos comunitarios
- a través de agricultores locales

Lección 3. Calcular el volumen y la densidad del suelo

- muestras de suelo
- probetas o vasos medidores
- balanza (o báscula digital)
- reglas
- calculadoras

Lección 4. Medir las propiedades del suelo

- muestras de suelo (diferentes tipos como arenoso, arcilloso y franco)
- medidores de pH (para medir los niveles de pH del suelo)
- sensores de humedad (para evaluar el contenido de humedad del suelo)
- reglas (para medir el tamaño de las partículas del suelo en el análisis de la textura)
- fichas de datos (para anotar las mediciones)
- lápices o bolígrafos (para tomar notas en las fichas de datos)
- papel cuadriculado u ordenadores portátiles (para trazar tablas de datos y gráficos en la lección de Matemáticas)
- guantes (para manipular las muestras del suelo)



- paletas o palas pequeñas (para recoger muestras de suelo si fuese necesario)
- agua

Herramientas en línea:

Lección 1. La importancia del suelo

Un vídeo breve que explica el papel fundamental que desempeña el suelo en el mantenimiento de los ecosistemas, el crecimiento de las plantas y la vida humana.

- Opción 1
<https://vimeo.com/77792712>
- Opción 2
<https://www.youtube.com/watch?v=xqFwPPS7QX8>

Lección 2. Textura del suelo y jardín global

Un vídeo que explica los diferentes tipos de textura del suelo y cómo influyen en la retención de agua y el crecimiento de las plantas.

- Opción 1
<https://www.youtube.com/watch?v=knrmCbctGEA>
- Opción 2
<https://www.youtube.com/watch?v=3NK6ZosNxZo>

Un vídeo sobre huertos urbanos

- Opción 1
<https://vimeo.com/77792707>

En caso de no poder conseguir lombrices, se puede mostrar un vídeo en donde se explique el papel de las lombrices en la fertilidad del suelo.

- Opción 1
<https://www.youtube.com/watch?v=OamykaoJpXk>
- Opción 2
<https://www.youtube.com/watch?v=KqIQDMWXBNM>

Lección 3. La importancia del suelo

- Un vídeo que muestra por qué el suelo es esencial para mantener la vida y los ecosistemas
<https://www.youtube.com/watch?v=XfqaJqm5nCk>
- Una presentación que explora la importancia del suelo en la agricultura y los ecosistemas.
<https://gamma.app/docs/Importance-of-Soil-9fls0yz8saew2i5>

Lección 4. Tipos de suelo

Un vídeo que explica los distintos tipos de suelo y sus usos en la agricultura y la jardinería.

- Opción 1
<https://www.youtube.com/watch?v=RIscZuGejis>
- Opción 2
<https://www.youtube.com/watch?v=3NK6ZosNxZo>



Otros recursos en línea útiles para investigar

- Soil for teachers: <https://www.soils4teachers.org/>
- Soilnet: <https://www.soil-net.com/>
- Livingsoil: <https://www.youtube.com/watch?v=ntJouJhLM48>
- Juegos: Soil Science for kids: <https://www.soils4kids.org/games>
- BBC-Bitsize soil: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/articles/ztvbk2p>
- Introducción al suelo: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLLtcxq1-RGPtn-s8L9rZVEBVcBxfkjRF>
- Nature lab: <https://www.nature.org/en-us/about-us/who-we-are/how-we-work/youth-engagement/nature-lab/>
- Soil Science for kids: <https://www.soils4kids.org/games>
- Canción sobre el suelo: https://www.youtube.com/watch?v=tM7VND_o5F8

Criterios de la estrategia CTIM

Elementos y criterios	¿Cómo se aborda este criterio en el escenario de aprendizaje?
Enseñanza	
Aprendizaje basado en problemas y proyectos (ABP)	Las investigaciones y experimentos prácticos de la lección reflejan el enfoque ABP, mediante el cual los estudiantes exploran cuestiones reales como la salud del suelo, la sostenibilidad y la erosión. Esto promueve el pensamiento crítico y la resolución de problemas al aplicar los conocimientos a situaciones concretas.
Enseñanza de las ciencias basada en la indagación (ECBI)	Los estudiantes participan en procesos de indagación formulando preguntas sobre la naturaleza y los ecosistemas, planteando hipótesis y comprobándolas mediante experimentos. Por ejemplo, pueden investigar cómo los distintos tipos de suelo afectan a la retención de agua o al crecimiento de las plantas, utilizando la investigación científica para extraer conclusiones.
Implementación del currículo	El enfoque interdisciplinar garantiza que el currículo se implemente conforme a los estándares nacionales. Actividades como el análisis de la composición del suelo, la medición del pH y la comprensión del agua como disolvente se relacionan directamente con los objetivos curriculares, incluyendo la alfabetización científica y la sostenibilidad ambiental. Estas actividades están alineadas con el currículo sueco y con estándares educativos más amplios a nivel global.
Énfasis en los contenidos y competencias CTIM	
Enseñanza interdisciplinar	Aprendizaje integrado: El escenario de aprendizaje combina Biología, Química, Física y Matemáticas, permitiendo que los estudiantes comprendan las conexiones entre estas disciplinas.
Contextualización de la enseñanza CTIM	Los estudiantes analizarán muestras de suelo y extraerán conclusiones sobre sus propiedades y su impacto en el crecimiento de las plantas. También explorarán cómo influye la salud del suelo en los ecosistemas y en la agricultura.
Evaluación	
Evaluación continua	Se realizarán evaluaciones periódicas a lo largo del proyecto sobre el suelo para supervisar el progreso y la comprensión de los estudiantes. Esto puede incluir cuestionarios, participación en clase y observaciones informales.
Evaluación personalizada	Los estudiantes recibirán comentarios específicos sobre su rendimiento y su comprensión de los conceptos relacionados con el suelo.
Profesionalización del personal	



Elementos y criterios	¿Cómo se aborda este criterio en el escenario de aprendizaje?
Profesionales altamente cualificados	Los miembros del personal tienen que contar con titulaciones superiores y competencias en sus materias, lo que contribuye a proporcionar una educación y una enseñanza de calidad.
Personal de apoyo (pedagógico)	Habrà personal de apoyo adicional, como asistentes docentes, para ayudar a los estudiantes que lo necesiten.
Dirección y cultura del centro escolar	
Dirección del centro escolar	La dirección del centro ha de conocer el proyecto y estar comprometida a proporcionar el tiempo y los fondos necesarios para apoyarlo, lo que mejorará el aprendizaje de los estudiantes.
Alto nivel de cooperación entre el personal	El profesorado de Matemáticas/Tecnología y Ciencias colaborará para planificar las lecciones, compartir ideas y reflexionar sobre sus prácticas para mejorar la enseñanza.
Infraestructura del centro	
Acceso a tecnología y equipamiento	Los estudiantes tendrán acceso a tecnología y equipamiento modernos que respalden el aprendizaje práctico y los experimentos relacionados con las ciencias del suelo. Además, el centro contará con un huerto gestionado por los estudiantes para reforzar su experiencia práctica.
Materiales de aula de alta calidad para la enseñanza	El centro proporcionará materiales didácticos de calidad, incluidos libros de texto, equipamiento de laboratorio y recursos interactivos que mejorarán la experiencia de aprendizaje.

Descripción de las actividades

Título de la actividad	Procedimiento	Tiempo
Primera lección		
Fase 5E (por sus siglas en inglés)	Implicación («engage»), exploración («explore»), explicación («explain») y profundización («elaborate»)	
Asignatura 1:	Biología	50
El suelo no es solo tierra	<p>Los estudiantes participarán en una lluvia de ideas para evaluar cuáles son sus conocimientos previos sobre el suelo. Este debate basado en la indagación (fase de implicación) se centrará en lo que ya saben sobre el suelo y en aquello que sienten curiosidad por aprender. El profesor o profesora puede guiar la lluvia de ideas formulando preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● «¿De qué creéis que está compuesto el suelo?» ● ¿Por qué pensáis que el suelo es importante para los seres vivos?» ● ¿Qué usos del suelo podéis mencionar?» ● ¿Qué sabéis sobre el suelo y sus propiedades?» ● ¿Qué preguntas tenéis sobre el suelo?» <p>Para despertar el interés y desmontar ideas erróneas, la clase verá un vídeo de la serie Nature Lab que destaca el papel fundamental del suelo en el mantenimiento de la vida (fase de exploración). Esta actividad tiene como objetivo fomentar la curiosidad y sentar las bases para una exploración más amplia de la importancia del suelo para los ecosistemas y la vida humana. Después de ver el vídeo, el profesor o profesora puede plantear las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ¿Qué información nueva habéis aprendido del vídeo «It's not dirt?» 	30



Título de la actividad	Procedimiento	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> ● <i>¿Cómo ha cambiado el vídeo vuestra perspectiva sobre el suelo?</i> ● <i>Según el vídeo, ¿qué papel desempeña el suelo en el mantenimiento de la vida en la Tierra?</i> ● <i>¿Podéis nombrar algún ecosistema que dependa de un suelo saludable?</i> ● <i>¿Qué conexiones podéis establecer entre el suelo y la agricultura o la sostenibilidad?</i> 	
Debate y preparación para la siguiente lección	<p>Después de ver el vídeo y hacer un debate breve, los estudiantes pueden utilizar las páginas web mencionadas anteriormente para recopilar información y trabajar en grupos para crear mapas mentales en papel A3 (fase de profundización). Estos mapas mentales ayudarán a visualizar las conexiones entre las propiedades del suelo, su papel en el medio ambiente y su importancia para la vida. Al colaborar y compartir ideas, los estudiantes profundizarán en su comprensión del suelo como componente esencial de los ecosistemas, la agricultura y la sostenibilidad. El profesor o profesora puede guiar a los estudiantes en la actividad del mapa mental con las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● <i>¿Qué conexiones podéis identificar entre las diferentes propiedades del suelo y sus efectos en el medio ambiente?</i> ● <i>¿Cómo afecta el suelo al crecimiento de las plantas y otros seres vivos?</i> ● <i>¿De qué maneras podéis influir en la salud del suelo como seres humanos?</i> ● <i>¿Qué información del vídeo podéis incluir en vuestro mapa mental?</i> <p>Para preparar la siguiente lección, el profesor o profesora introducirá el tema preguntando a los estudiantes sobre los diferentes tipos de suelo. Después de mostrar un vídeo sobre los tipos de suelo, indicará a los estudiantes que obtengan muestra de suelo que se utilizarán en las siguientes lecciones. El profesor o profesora debe indicar cómo recoger las muestras, por ejemplo, utilizando un recipiente de plástico o vidrio, cavando un pequeño hoyo y no tomando la muestra de la superficie.</p>	20
Segunda lección		
Fase 5E (por sus siglas en inglés)	Implicación («engage»), exploración («explore») y profundización («elaborate»)	
Asignatura 1:	Biología	
Investigar la función de las lombrices en la salud del suelo y el crecimiento de las plantas	<p>Los estudiantes investigarán cómo las lombrices afectan a la estructura del suelo, la aireación y el crecimiento de las plantas comparando diferentes tipos de suelo con y sin lombrices. Esto les ayudará a comprender el papel de las lombrices en el mantenimiento de la salud del suelo y el apoyo a la vida vegetal.</p> <p>Para enriquecer las lecciones sobre la calidad del suelo y el crecimiento de las plantas, se pueden incorporar vídeos pregrabados que muestren el desarrollo de una planta a largo plazo. Estos son algunos vídeos recomendados que muestran, mediante una secuencia acelerada, el</p>	10



Título de la actividad	Procedimiento	Tiempo
	<p>crecimiento de plantas de judía durante 25 días, así como el desarrollo de raíces y tallos en el suelo (vídeo 1, vídeo 2).</p> <p>Introducción (fase de implicación): Comenzar debatiendo sobre los ecosistemas del suelo y el papel esencial que desempeñan las lombrices en la mejora de la calidad del suelo. Explicar cómo sus galerías aumentan la aireación y la retención de agua y cómo ayudan a descomponer la materia orgánica, enriqueciendo el suelo con nutrientes.</p> <p>Actividad (fase de exploración): Los estudiantes plantarán semillas en tres tipos de suelo (arenoso, franco y arcilloso) con y sin lombrices. Supervisarán y registrarán el crecimiento de las plantas y los cambios en las propiedades del suelo a lo largo del tiempo.</p> <p>Instrucciones para registrar observaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Observación diaria: Registrar la altura de las plantas, el número de hojas y cualquier cambio visible en el suelo (como humedad, compactación o color). 2. Uso de herramientas de medición: utilizar una regla para medir la altura de las plantas (en cm) y anotar los cambios en una tabla estructurada. 3. Seguimiento de las propiedades del suelo: <ul style="list-style-type: none"> ○ Comprobar los niveles de humedad utilizando un medidor de humedad del suelo (o mediante observación táctil). ○ Observar y registrar semanalmente los cambios en la textura y el color del suelo. 4. Frecuencia: <ul style="list-style-type: none"> ○ Crecimiento de la planta: diariamente. ○ Cambios en el suelo: cada cinco días. 5. Duración: 25 días. 6. Anexo 6. Registro de observación del crecimiento de las plantas y las propiedades del suelo. <p>Debate (fase de profundización) Después del experimento, los estudiantes compararán los resultados de los diferentes tipos de suelo y condiciones, analizando cómo las lombrices afectan a la estructura del suelo y al crecimiento de las plantas. Concluir relacionando estos resultados con conceptos más amplios como la salud del ecosistema o la sostenibilidad.</p> <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Lombrices (suficientes para cada grupo) ● Diferentes tipos de suelo: arenoso, franco o arcilloso ● Semillas pequeñas (judías, hierba) ● Agua ● Recipientes (para cada tipo de suelo, con y sin lombrices) ● Instrumentos de medición (regla para medir el crecimiento de las plantas) ● Etiquetas y rotuladores 	
Preparación del suelo	Dividir a los estudiantes en grupos y proporcionar a cada grupo tres recipientes con diferentes tipos de suelo (arenoso, franco y arcilloso). Etiquetar los recipientes. En la mitad de los recipientes se añadirán lombrices y en la otra mitad no.	5



Título de la actividad	Procedimiento	Tiempo
Plantación de semillas	Los estudiantes plantarán semillas en cada uno de los recipientes, manteniendo la misma profundidad y cantidad en todos los tipos de suelo para garantizar la consistencia del experimento. Regar el suelo para mantenerlo húmedo pero no saturado de agua.	5
Añadir las lombrices	En los recipientes designados, colocar varias lombrices en cada tipo de suelo (arenoso, franco y arcilloso). Los otros recipientes permanecerán sin lombrices y funcionarán como grupo de control.	5
Organización de la observación	Colocar todos los recipientes en una zona soleada e indicar a los estudiantes que observen el crecimiento de las plantas y los cambios en el suelo durante los días o semanas siguientes. Animarlos a regar el suelo regularmente para mantenerlo húmedo.	5
Observación y análisis	Cada día, los estudiantes medirán el crecimiento de las plantas utilizando una regla, anotarán la retención de humedad del suelo y registrarán cualquier cambio visible en la estructura del suelo (como galerías de lombrices o si el suelo está grumoso). Después de una semana o más, compararán el crecimiento de las plantas entre los recipientes con y sin lombrices y analizarán cómo estas afectan a la capacidad del suelo para retener agua y sostener la vida vegetal.	15
Conclusión y debate	Los estudiantes debatirán sus observaciones, centrándose en las diferencias en el crecimiento de las plantas y en las condiciones del suelo entre los recipientes con lombrices y aquellos sin ellas. Se concluirá resumiendo el papel de las lombrices en la mejora de la salud del suelo como el aumento de la aireación, el reciclaje de nutrientes y el apoyo al crecimiento vegetal.	5
Evidencias de aprendizaje	Elaborar una gráfica o informe comparativo en el que los estudiantes registren y comparen el crecimiento de las plantas y los cambios en el suelo entre los recipientes con y sin lombrices. Deberán resumir sus conclusiones sobre cómo las lombrices influyen en la salud del suelo y el desarrollo de las plantas.	
Tercera lección		
Fase 5E (por sus siglas en inglés)	Implicación («engage»), exploración («explore») y profundización («elaborate»)	
Asignaturas 2 y 3:	Matemáticas y Física	60
Calcular el volumen y la densidad del suelo	<p>En esta actividad, los estudiantes calcularán el volumen y la densidad de muestras de suelo para comprender cómo estas propiedades influyen en la estructura del suelo y el crecimiento de las plantas.</p> <p>Introducción (fase de implicación): el profesor o profesora explicará los conceptos de volumen y densidad y su relevancia para comprender las propiedades del suelo y el crecimiento de las plantas.</p> <p>Actividad (fase de exploración): los estudiantes medirán el volumen y la masa del suelo utilizando probetas o midiendo las dimensiones de los recipientes. Luego utilizarán la fórmula densidad = masa/volumen para calcular la densidad del suelo. Consultar el Anexo 4. Tabla de medición de la densidad del suelo.</p> <p>Debate (fase de profundización) Después de realizar los cálculos, los estudiantes registrarán sus resultados y debatirán sobre cómo la densidad influye en la salud y la estructura del suelo. El profesor o profesora les guiará</p>	30



Título de la actividad	Procedimiento	Tiempo
	para que comprendan la relación entre las propiedades del suelo y el crecimiento de las plantas.	
Análisis e interpretación	Pedir a los estudiantes que analicen sus resultados para identificar patrones o diferencias en la densidad del suelo entre las distintas muestras. Debatir cómo la densidad del suelo podría afectar a propiedades como la porosidad, la retención de agua o el crecimiento de las plantas.	15
Conclusión	Resumir la importancia de comprender el volumen y la densidad del suelo en el contexto de las ciencias del suelo y la agricultura. Reflexionar sobre cómo estas mediciones contribuyen a una comprensión más profunda de la salud del suelo y sus aplicaciones prácticas.	5
Evidencias de aprendizaje	Informe de laboratorio o presentación de análisis de datos en el que los estudiantes: <ul style="list-style-type: none"> ● Registren las mediciones incluyendo el volumen, la masa y la densidad calculada para cada muestra de suelo. ● Interpreten los datos proporcionando un análisis de los patrones o diferencias en la densidad del suelo entre las distintas muestras. ● Reflexionen sobre las propiedades del suelo explicando cómo los resultados de densidad se relacionan con propiedades como la porosidad, la retención de agua y su impacto en el crecimiento de las plantas. Conclusión: resumir cómo comprender la densidad del suelo contribuye a aplicaciones prácticas como la agricultura o la gestión del suelo	
Cuarta lección		
Fase 5E (por sus siglas en inglés)	Implicación («engage»), exploración («explore») y explicación («explain»)	
Asignatura 4:	Química	60
Medir las propiedades del suelo	Los estudiantes medirán y analizarán algunas propiedades clave del suelo (pH, textura y contenido de humedad) para comprender cómo estos factores influyen en la calidad del suelo y en el crecimiento de las plantas. Esta actividad ampliará su comprensión de cómo las distintas características del suelo afectan a los ecosistemas y a la agricultura. Introducción (fase de implicación): el profesor o profesora explicará la importancia de medir las propiedades del suelo y su relevancia para el crecimiento de las plantas y la salud del suelo. También presentará los instrumentos que se utilizarán en la actividad y enseñará cómo medir el pH, la textura y el contenido de humedad del suelo. Actividad (fase de exploración): <ol style="list-style-type: none"> 1. Los estudiantes trabajarán en pequeños grupos con muestras de suelo e instrumentos de medición (medidores de pH, reglas para analizar la textura y sensores de humedad). 2. Medirán el pH del suelo, registrarán el tamaño de las partículas para determinar la textura y evaluarán el contenido de humedad utilizando los sensores de humedad. 	10



Título de la actividad	Procedimiento	Tiempo
	<p>3. Registrarán todos los datos en las fichas de datos proporcionadas.</p> <p>Debate (fase de explicación): después de completar las mediciones, los estudiantes debatirán cómo el pH, la textura y el contenido de humedad del suelo influyen en la salud del mismo y en el crecimiento de las plantas. El profesor o profesora les guiará para que comprendan cómo estas propiedades están interrelacionadas y su relevancia para la agricultura y la sostenibilidad del ecosistema.</p> <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Muestras de suelo ● Medidores de pH ● Reglas para medir el tamaño de las partículas ● Sensores de humedad ● Fichas de datos y lápices 	
Análisis e interpretación	<p>Guiar a los estudiantes en el análisis de sus datos para identificar patrones y tendencias.</p> <p>Pedirles que comparen los resultados entre las diferentes muestras de suelo y que debatan cómo las propiedades del suelo podrían influir en el crecimiento de las plantas.</p>	15
Conclusión	<p>Resumir los hallazgos clave y debatir las implicaciones de las propiedades del suelo en los ecosistemas y la agricultura.</p> <p>Animar a los estudiantes a reflexionar acerca de cómo estas mediciones pueden ayudar en contextos reales, como la mejora de la salud del suelo para obtener mejores rendimientos de los cultivos.</p>	5
Evidencias de aprendizaje	<p>Los estudiantes producirán mediciones precisas del pH, la textura y el contenido de humedad del suelo utilizando los instrumentos proporcionados.</p> <p>Demostrarán que comprenden cómo las distintas propiedades del suelo influyen en la calidad del mismo y en el crecimiento de las plantas basándose en sus mediciones y análisis.</p> <p>Además, podrán explicar cómo sus hallazgos pueden utilizarse para mejorar la salud del suelo y apoyar prácticas agrícolas sostenibles.</p> <p>Recopilarán e interpretarán tablas y gráficos de datos para identificar patrones y tendencias en las propiedades del suelo en la lección de Matemáticas.</p>	

Evaluación inicial

Se realizará una lluvia de ideas para evaluar cuáles son los conocimientos previos de los estudiantes sobre el suelo. Este debate basado en la indagación se centrará en lo que ya saben sobre el suelo y en aquello que sienten curiosidad por aprender. El profesor o profesora puede guiar la lluvia de ideas formulando preguntas como:

- «¿De qué creéis que está compuesto el suelo?»
- ¿Por qué pensáis que el suelo es importante para los seres vivos?»
- ¿Qué usos del suelo podéis mencionar?»
- ¿Qué sabéis sobre el suelo y sus propiedades?»
- ¿Qué preguntas tenéis sobre el suelo?»



Para evaluar a los estudiantes, el profesor o profesora también puede utilizar una lista de verificación o notas anecdóticas. Véase Anexo 1. Lista de verificación para la evaluación de la participación.

Evaluación formativa

- Para documentar y evaluar las observaciones sobre las propiedades del suelo, el profesor o profesora puede utilizar la tabla de observaciones de las propiedades del suelo. Esta tabla incluye apartados para registrar observaciones como la textura, el color, el tamaño de las partículas o la materia orgánica de cada muestra de suelo. Véase Anexo 2. Tabla de observaciones de las propiedades del suelo.
- Para ayudar a los estudiantes a documentar sus observaciones y reflexiones, puede utilizarse una guía para la redacción de un diario. Esta guía incluye preguntas orientadas a la reflexión y consejos para una escritura eficaz. Véase Anexo 3. Guía para la redacción de un diario.
- Para ayudar con los cálculos de densidad y volumen del suelo, se proporciona una tabla de medición de la densidad del suelo. Esta tabla incluye apartados para registrar la masa, el volumen y la densidad calculada de cada muestra de suelo. Véase Anexo 4. Tabla de medición de la densidad del suelo.
- Para facilitar el registro de las propiedades del suelo y las investigaciones sobre el pH, se proporciona una tabla de medición de las propiedades del suelo. Esta tabla incluye apartados para registrar las mediciones de pH (digital y analógico), los niveles de humedad y la temperatura de cada muestra del suelo. Véase Anexo 5. Tabla de medición del pH y de las propiedades del suelo.

Evaluación final

La evaluación final se realizará con un cuestionario. Véase Anexo 6. Registro de observación del crecimiento de las plantas y las propiedades del suelo.

Día	Tipo de suelo	Lombrices presentes (sí/no)	Altura de la planta (cm)	Número de hojas	Humedad del suelo (seco, ligeramente húmedo o húmedo)	Color del suelo	Otras anotaciones (cambios visibles, etc.)
1	Arenoso						
2	Franco						
3							
4							
5							
6							
7							
8							



9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

Imprimir y entregar este anexo a los estudiantes para sus registros diarios o semanales. Los profesores tienen que enseñar cómo utilizar la tabla de observación y asegurarse de que todos los estudiantes comprenden los términos utilizados (como humedad del suelo, etc.) Anexo 7. Evaluación final.

Valoración del alumnado

Los estudiantes proporcionarán su opinión sobre el escenario de aprendizaje mediante un cuestionario que puede adaptarse en formato digital o imprimirse. Véase Anexo 8. Valoración del alumnado.

Valoración del profesorado

Los profesores pueden proporcionar su opinión sobre cómo fue recibido e implementado el escenario de aprendizaje utilizando una tabla de autoevaluación. Véase Anexo 9. Valoración del profesorado.

Reflexión sobre el proceso de desarrollo

Añade aquí tu reflexión personal sobre la creación de tu escenario de aprendizaje (máximo 200 palabras). A continuación, se incluyen algunas preguntas que pueden ayudarte a organizar tus ideas.

1. *Describe de dónde surgieron las ideas iniciales para el escenario de aprendizaje. ¿Qué te inspiró a elegir específicamente el enfoque que has escogido?*



2. Resume la investigación que has realizado y los recursos que has encontrado para fundamentar tu plan. ¿Cómo influyeron en tu proceso de reflexión y creación?
3. ¿Qué aprendiste sobre tu propio proceso de planificación y desarrollo?

Añade tu reflexión a continuación:

La idea inicial del escenario de aprendizaje surgió de la importancia del suelo en nuestra vida cotidiana y de su conexión directa con la sostenibilidad y la educación medioambiental. Queríamos centrarnos en el suelo porque, aunque a menudo pasa desapercibido, desempeña un papel fundamental en el crecimiento de las plantas, la filtración del agua y los ecosistemas. Quería diseñar una actividad atractiva y práctica que ayudara a los estudiantes a comprender mejor estos conceptos.

Para elaborar este plan, realizamos una investigación sobre los tipos de suelo, el crecimiento de las plantas y el papel de las lombrices en la mejora de la calidad del suelo. También revisamos algunos recursos educativos sobre las ciencias del suelo y buenas prácticas para la enseñanza de conceptos CTIM a estudiantes jóvenes. Estos recursos influyeron en nuestra decisión de incluir experimentos como la plantación de semillas en distintos tipos de suelo con y sin lombrices, ya que esto permite a los estudiantes observar cambios y extraer sus propias conclusiones.

A lo largo de este proceso, aprendimos la importancia de equilibrar el rigor científico con la simplicidad para garantizar que las actividades fueran adecuadas a la edad de los estudiantes y que los motivaran. Planificar y desarrollar el escenario nos ayudó a perfeccionar nuestras competencias en la elaboración de planes para lecciones estructurados pero flexibles. También comprendimos el valor de conectar el aprendizaje en el aula con cuestiones del mundo real, lo que hace que las lecciones resulten más significativas para los estudiantes.



Anexo 1. Lista de verificación para la evaluación de la participación

Criterios de evaluación	Verde (excelente)	Amarillo (satisfactorio)	Rojo (necesita mejorar)	Observaciones
Participa activamente en la lluvia de ideas				
Comparte conocimientos previos sobre el suelo				
Formula preguntas relevantes				
Trabaja de forma colaborativa en grupo				
Contribuye al mapa mental del grupo				
Demuestra comprensión del contenido del vídeo				

Instrucciones de uso

- A medida que observes la participación de cada estudiante, marca su nivel de implicación en la columna correspondiente (verde, amarillo o rojo).
- Añade notas o comentarios específicos en el apartado «observaciones» para contextualizar tu evaluación.
- Utiliza esta información para identificar puntos fuertes y áreas de mejora, lo que te ayudará a orientar la planificación de futuras lecciones.



Anexo 2. Tabla de observaciones de las propiedades del suelo

Observaciones de las propiedades del suelo			
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Fotografías			
Textura			
Color			
Tamaño de las partículas			
Materia orgánica			
Otros aspectos			



Anexo 3. Guía para la redacción de un diario

Describe tus observaciones: ¿qué pudiste apreciar al examinar las lombrices?

Diario de observación del terrario de lombrices

Nombre del estudiante: _____ Fecha:

Observación 1. Describe el comportamiento de las lombrices.

Observación 2. ¿Qué notas sobre su movimiento y su interacción con el suelo?

Reflexión 1: ¿Por qué las lombrices son importantes para la salud del suelo?

Reflexión 2: ¿Cómo contribuyen los organismos del suelo, como las lombrices, al crecimiento de las plantas?

Reflexión 3: ¿Qué aprendizajes has obtenido a partir de esta actividad?



Guía para el diario: actividad de dibujo y explicación

Objetivo: utilizar dibujos y explicaciones escritas para comprender la relación entre las plantas y el suelo.

1. Dibuja y etiqueta:

- a. Haz un dibujo detallado de una planta. Asegúrate de etiquetar todas sus partes, incluyendo:
 - i. raíces
 - ii. tallo
 - iii. hojas
 - iv. flores
- b. A continuación, dibuja una sección transversal del suelo debajo de la planta. Etiqueta las diferentes capas del suelo e incluye:
 - i. capa superficial del suelo
 - ii. subsuelo
 - iii. roca madre
 - iv. materia orgánica

2. Redacta explicaciones:

- a. Cómo las raíces favorecen el crecimiento de las plantas. Explica con tus propias palabras cómo las raíces ayudan a que las plantas crezcan. Ten en cuenta su papel a la hora de:
 1. Dar estabilidad a la planta
 2. Absorber agua y nutrientes del suelo
 3. Almacenar energía
- b. Interacción con los microorganismos del suelo. Describe cómo las raíces interactúan con los microorganismos del suelo. Piensa en:
 1. El papel de las bacterias y hongos beneficiosos
 2. Cómo estos microorganismos ayudan a la planta a acceder a nutrientes
 3. La importancia de esta relación para la salud general de la planta

3. Reflexión:

- a. Reflexiona sobre lo que has aprendido acerca de la conexión entre las plantas y el suelo. Escribe unas frases sobre cómo este conocimiento puede cambiar el modo en el que observas las plantas de tu entorno.

Dibujo	Explicaciones/resumen
--------	-----------------------



<p><i>Dibuja y etiqueta las partes de una planta y del suelo.</i></p>	<p><i>Cómo las raíces favorecen el crecimiento de las plantas e interactúan con los microorganismos del suelo.</i></p>
---	--

Anexo 4. Tabla de medición de la densidad del suelo

Densidad del suelo			
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
Masa (g)			
Volumen (ml)			
Densidad			

Anexo 5. Tabla de medición del pH y de las propiedades del suelo

pH y propiedades del suelo			
	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
pH digital			
pH analógico			
Nivel de humedad (digital)			
Temperatura (digital)			



Anexo 6. Registro de observación del crecimiento de las plantas y las propiedades del suelo.

Día	Tipo de suelo	Lombrices presentes (sí/no)	Altura de la planta (cm)	Número de hojas	Humedad del suelo (seco, ligeramente húmedo o húmedo)	Color del suelo	Otras anotaciones (cambios visibles, etc.)
1	Arenoso						
2	Franco						
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

Imprimir y entregar este anexo a los estudiantes para sus registros diarios o semanales.



Pregunta 10	¿Qué fórmula se utiliza para calcular la densidad del suelo? a) Masa × volumen b) Masa ÷ volumen c) Volumen ÷ masa d) Masa + volumen
Pregunta 11 Pregunta 11	¿Qué fórmula se utiliza para calcular el volumen de un objeto o del suelo? a) Masa × densidad b) Densidad ÷ masa c) Masa ÷ densidad d) Densidad × masa
Pregunta 12	¿Qué fuerza es la responsable de que el agua se mueva a través de los pequeños espacios del suelo? a) Gravedad b) Fricción c) Acción capilar d) Fuerza magnética
Pregunta 13	¿Qué propiedad del suelo influye en la facilidad con la que el agua y el aire pueden desplazarse a través de él? a) Densidad b) Textura c) Permeabilidad d) Color
Pregunta 14	¿Por qué motivo crees que es importante medir la densidad cuando se estudia el suelo?

Respuestas

P1 b) Aumentan la aireación del suelo

P2 Verdadero

P3 Arenoso, franco y arcilloso

P4

Utilizando recipientes: plantando semillas en dos tipos de suelo, uno con lombrices y otro sin ellas.

Regando: conservando el suelo húmedo en ambos recipientes.

Midiendo las plantas: midiendo con una regla cuánto crecen las plantas a lo largo del tiempo.

Observando el suelo: registrando cambios en el suelo y posibles galerías creadas por las lombrices.

P5

a) Suelo arenoso 2. Drena rápidamente

b) Suelo franco 3. Es el mejor para el crecimiento de las plantas

c) Suelo arcilloso 1. Retiene bien el agua

P6 b) Arena, limo, arcilla y materia orgánica

P7 b) Proporciona nutrientes, agua y una estructura para las raíces



P8 Verdadero

P9

a) Arena 3) Las partículas más grandes, textura granulosa

b) Limo 2) Partículas de tamaño medio, suaves cuando están secas

c) Suelo arcilloso 1) Las partículas más finas, pegajosas cuando están húmedas

P10b) Masa ÷ volumen

P11c) Masa ÷ densidad

P12c) Acción capilar

P13c) Permeabilidad

P14 Es importante medir la densidad en el suelo porque ayuda a determinar el grado de compactación del suelo, lo que influye en el movimiento del agua, la circulación del aire y el crecimiento de las raíces. También indica la capacidad del suelo para sostener plantas y estructuras.



Anexo 8. Valoración del alumnado

P1: ¿Cuánto has disfrutado del proyecto sobre el suelo?

- A. ¡Mucho! 🌟
- B. Podría haber sido más divertido 😊
- C. Ha estado bien 😊
- D. No me ha gustado mucho 😞

P2: ¿Cuánto crees que has aprendido sobre el suelo durante el proyecto?

- A. No he aprendido mucho 📄.
- B. He aprendido algunas cosas nuevas 📖
- C. Ha sido interesante
- D. ¡He aprendido mucho! 🧠

P3. La actividad del mapa mental me ayudó a comprender las propiedades del suelo.

- __ Verdadero
- __ Falso

P4. El vídeo «It's not dirt» me ha hecho pensar en el suelo de manera diferente.

- __ Verdadero
- __ Falso

P5. En una escala del 1 al 5, valora cuánto te ayudaron las actividades en grupo para tu aprendizaje, siendo 1 nada útil y 5 muy útil.

1 2 3 4 5

P6. ¿Cuál ha sido tu parte favorita del proyecto del suelo?




P7. ¿Qué cambiarías o mejorarías del proyecto sobre el suelo?

P8. ¿Qué tipo de gráfico te resultó más útil para comprender los datos del suelo?

P9. ¿Qué parte del proyecto te ayudó más a comprender la estructura del suelo?

- A. El experimento con lombrices 📄





- B. El experimento sobre la textura del suelo 
- C. La elaboración de mapas mentales 
- D. El visionado del vídeo 





P10. Valora tu comprensión de cómo medir el volumen y la densidad de las muestras de suelo. 1 es no lo he entendido en absoluto y 5 es lo he entendido muy bien.

1 2 3 4 5

P11. ¿Hasta qué punto te sientes cómodo/a calculando porcentajes (como la cantidad de arena, limo y arcilla que hay en el suelo)?

- A. Muy seguro/a
- B. Bastante seguro/a
- C. Un poco confundido/a 
- D. Necesito más práctica 

P12. ¿Qué vocabulario nuevo te pareció más interesante durante el proyecto sobre el suelo?

- A. Volumen 
- B. Densidad 
- C. Porosidad 
- D. Aireación 

P13. ¿Qué vocabulario nuevo te pareció más interesante durante el proyecto sobre el suelo?



Anexo 9. Valoración del profesorado

Lección	Implicación del alumnado (1-5)	Comprensión del alumnado (1-5)	Eficacia del método de enseñanza (1-5)	Trabajo en grupo/colaboración (1-5)	Comentarios del profesorado	Mejoras
Lección 1.						
Lección 2.						
Lección 3.						
Lección 4.						
Lección 5.						
Lección 6.						

Explicación de los criterios

- **Implicación del alumnado (1-5):** valora el nivel de implicación de los estudiantes durante la actividad, 1 es muy baja implicación y 5 es implicación muy alta.
- **Comprensión del alumnado (1-5):** valora el nivel de comprensión demostrado por los estudiantes, 1 es comprensión mínima y 5 comprensión profunda.
- **Eficacia del método de enseñanza (1-5):** valora la efectividad de los métodos de enseñanza utilizados para cada lección.
- **Trabajo en grupo/colaboración (1-5):** valora hasta qué punto los estudiantes trabajaron bien en sus grupos.
- **Comentarios del profesorado/observaciones:** espacio para que los profesores puedan incluir comentarios cualitativos sobre lo que funcionó, lo que no y otras observaciones destacadas.
- **Mejoras sugeridas:** los profesores pueden sugerir cambios o mejoras para el desarrollo de futuras lecciones.

