

ESCENARI D'APRENTATGE INTEGRAT LOESS

Introducció

Per a [LOESS](#), l'adquisició de coneixements sobre la salut del sòl es fa a partir de l'ensenyament i aprenentatge integrat CTIM, mitjançant el [model educatiu de les 5E de l'estudi curricular de ciències biològiques \(BSCS, per les sigles en anglès\)](#) de Bybee i el seu equip (Bybee et al. 2006), així com l'aplicació de [perspectives pedagògiques](#) innovadores (PBL, IBL, etc.)

Conceptes

Composició del sòl, compostatge, nivells de pH, anàlisi de dades, gràfiques de dades del sòl, erosió

Títol

Explorant el sòl: Un aprenentatge a través de les CTIM

Autors:

Sarika Chawla i Nikita Poirier

Resum

En aquest conjunt de sessions, l'alumnat descobrirà la importància del sòl tot integrant conceptes de biologia, química, física i matemàtiques. També estudiaran la composició del sòl, aprendran quin impacte tenen els organismes a la salut del sòl i com calcular les propietats del sòl, com ara nivells de pH i d'humitat. Gràcies a les matemàtiques, l'alumnat podrà analitzar les dades sobre l'erosió del sòl i la seva fertilitat. Gràcies a la física, entendran els conceptes de retenció i la filtració d'aigua. Els experiments pràctics i els usos reals ajudaran a millorar els seus coneixements sobre la importància que té el sòl en els ecosistemes, l'agricultura i la sostenibilitat, a més de fomentar l'aprenentatge interdisciplinari i la conscienciació mediambiental.

Drets



[Reconeixement Compartir Igual 4.0 Internacional \(CC BY-SA 4.0\)](#). Aquesta llicència permet remesclar, transformar i crear a partir del material per a qualsevol finalitat, inclosa la comercial, sempre que se'n reconegui l'autoria original i es difonguin les noves creacions amb la mateixa llicència que l'original.

Àrees de coneixement

Biologia, química, matemàtiques, física

Preguntes pràctiques

- De quina manera impacta la qualitat del sòl en els aliments que consumim?
- Quines accions podem prendre per a millorar la salut del sòl allà on vivim?
- Com podem fer servir la tecnologia per a analitzar i millorar la fertilitat del sòl?
- Quin paper tenen els microorganismes en el manteniment de la salut del sòl?



- Quina relació hi ha entre la salut del sòl i la biodiversitat?
- Quin impacte té un sòl saludable en l'agricultura sostenible?

Objectius d'aprenentatge

- Entendre la relació entre la salut del sòl i la producció alimentària.
- Explorar els mètodes per a millorar la qualitat i la sostenibilitat del sòl.
- Aprendre a comunicar visualment la informació sobre els ecosistemes del sòl.
- Descobrir les utilitats de la tecnologia per a millorar les pràctiques de gestió del sòl.
- Reconèixer la importància dels microorganismes en la salut del sòl.
- Identificar les estratègies que permeten evitar l'erosió i la contaminació del sòl.
- Posar en valor la importància del sòl en l'agricultura sostenible.
- Fer servir eines digitals per a analitzar i controlar les propietats del sòl.
- Fomentar el pensament crític envers els esforços de conservació del sòl.

Enllaç al currículum

Aquest escenari d'aprenentatge permet que l'alumnat desenvolupi competències com ara la indagació científica, l'anàlisi de dades i el pensament crític. Mitjançant els estudis sobre la biodiversitat, els cicles de nutrients i les interaccions en un entorn humà, l'alumnat ampliarà els coneixements sobre la sostenibilitat dels ecosistemes. També adquiriran habilitats com ara mesurar i analitzar dades reals, fer estudis de camp i emprar eines digitals per a documentar-se, a més d'establir un vincle entre els problemes mediambientals locals i globals amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (SDG). Aquests són temes de rellevància en tots els sistemes educatius i concorden amb els Objectius de Desenvolupament Sostenible (SDG) globals.¹ Per exemple, que l'alumnat aprengui sobre sostenibilitat mediambiental suposa un compliment directe de l'Objectiu 13: Lluita contra el canvi climàtic, ja que adquireixen els coneixements necessaris per a combatre el canvi climàtic i els seus impactes. També es vincula amb l'Objectiu 15: Flora i fauna terrestres, perquè fomenta que l'alumnat protegeixi, restauri i faci un ús sostenible dels ecosistemes terrestres.

Edat de l'alumnat

11-13 anys

Temps

Temps de preparació (total): 6 hores

Matemàtiques i física: 2 hores

Biologia i química: 4 hores

Temps de docència: 4 sessions (50-55 minuts cadascuna)

Preparació:

Àrea de coneixement 1 Biologia (2 sessions)

Àrees de coneixement 2 i 3. Matemàtiques i física (1 sessió)

Àrea de coneixement 4. Química (1 sessió)

¹ Objectius de Desenvolupament Sostenible (SDG): <https://sdgs.un.org/goals>



Recursos didàctics (materials i eines virtuals)

Materials:

Sessió 2. Investiguem el paper dels cucs de terra en la salut del sòl i el creixement vegetal

- cucs de terra (suficients per a cada grup)
- diferents tipus de sòl: sorrenc, margós, argilós
- llavors de plantes petites (com ara de llegums o de gespa)
- aigua
- lupes
- garbells
- recipients (per a cada tipus de sòl; amb i sense cucs)
- aparells de mesura (un regle per a mesurar el creixement de les plantes)
- etiquetes i retoladors

Els cucs de terra poden obtenir-se de:

- plantes de compostatge,
- botigues d'articles de pesca,
- jardins públics
- agricultors locals.

Sessió 3. Com calcular el volum i la densitat del sòl

- mostres de sòl,
- provetes i vasos de precipitats,
- balances (o balances digitals)
- regles
- calculadores

Sessió 4. Mesurar les propietats del sòl

- mostres de sòl (de diferents tipus, com ara sorrenc, margós argilós)
- pH-metre (per a mesurar els nivells de pH del sòl)
- sensors d'humitat (per a avaluar el grau d'humitat del sòl)
- regles (per a mesurar les mostres de sòl per a l'anàlisi de textura)
- fulls de dades (per a registrar els resultats)
- llapis i bolígrafs (per a prendre notes als fulls de dades)
- paper quadriculat o ordinador portàtil (per a dibuixar les taules de dades i els gràfics per a la sessió de matemàtiques)
- guants (per a manipular les mostres de sòl)
- pales de jardineria (per a recollir mostres de sòl, si s'escau)
- aigua

Recursos digitals:

Sessió 1. La importància del sòl

Un breu vídeo on s'explica el paper fonamental del sòl en el manteniment dels ecosistemes, el creixement de la vegetació i la vida humana.

- Opció 1
<https://vimeo.com/77792712>



- Opció 2
<https://www.youtube.com/watch?v=xqFwPPS7QX8>

Sessió 2. Textura del sòl i el jardí global

Un vídeo on s'expliquen les diferents textures del sòl i com afecten a la retenció d'aigua i el creixement de la vegetació.

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

Un vídeo sobre jardins urbans

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

En cas que sigui impossible trobar cucs de terra, podeu mostrar als alumnes un vídeo on s'explica el paper que tenen en la fertilitat del sòl.

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

Sessió 3. La importància del sòl

- Un vídeo on es destaca els motius pels quals el sòl és vital per a la vida i els ecosistemes
<https://www.youtube.com/watch?v=XfqaJqm5nCK>
- Una presentació que tracta sobre el pes que té el sòl en l'agricultura i els ecosistemes.
<https://gamma.app/docs/Importance-of-Soil-9fls0yz8saew2i5>

Sessió 4. Tipus de sòl

Un vídeo on apareixen els diferents tipus de sòl i quins usos tenen en l'agricultura i la jardineria.

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

Altres recursos en línia per a consultar

- Soil for teachers: <https://www.soils4teachers.org/>
- Soilnet: <https://www.soil-net.com/>
- Livingsoil: <https://www.youtube.com/watch?v=ntJouJhLM48>
- Games: Soil Science for kids: <https://www.soils4kids.org/games>
- BBC-Bitsize soil: <https://www.bbc.co.uk/bitesize/articles/ztvbk2p>
- Soil Introduction:
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLltcxql-RGPtn-s8L9rZVEVBcBxkjrF>



- 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>
- Soil song: https://www.youtube.com/watch?v=tM7VND_o5F8

Criteris per a l'estratègia CTIM

Elements i criteris	¿Com es tracta aquest criteri en l'escenari d'aprenentatge?
Instrucció	
Aprenentatge basat en projectes i en problemes (ABP)	Les investigacions i experiments pràctics de la sessió segueixen l'enfocament ABP, en el qual l'alumnat explora temes del món real com ara la salut, la sostenibilitat i l'erosió del sòl. Això fomenta el pensament crític i la resolució de problemes, ja que permet aplicar els coneixements en un escenari tangible.
Aprenentatge basat en investigació en ciència (IBSE)	L'alumnat posa en pràctica les habilitats d'investigació fent preguntes sobre la natura i els ecosistemes, formulant hipòtesis i posant-les a prova amb experiments. Poden investigar, per exemple, quin grau de retenció d'aigua i creixement de les plantes permeten els diferents tipus de sòl.
Implementació curricular	L'enfocament interdisciplinari garanteix que el currículum s'implementi d'acord amb les normes educatives del país. Les activitats com ara l'anàlisi de la composició del sòl, les proves de nivells de pH i la funció solvent de l'aigua tenen un vincle directe amb els objectius curriculars, inclosa l'alfabetització científica i la sostenibilitat mediambiental. Aquestes activitats s'ajusten amb el currículum educatiu de Suècia i amb els estàndards educatius i concorden amb els generals de bona part del món.
Èmfasi en els aspectes i competències CTIM	
Ensenyament interdisciplinari	Aprenentatge integrat: Aquest escenari d'aprenentatge combina biologia, química, física i matemàtiques, fet que permet que l'alumnat detecti els vincles entre aquestes àrees de coneixement.
Contextualització de l'ensenyament CTIM	L'alumnat analitzarà mostres de sòl i arribarà a conclusions sobre les propietats del sòl i quin impacte tenen en el creixement vegetal. L'alumnat també aprendrà com afecta la salut del sòl en els ecosistemes i l'agricultura.
Avaluació	
Avaluació contínua	Es duran a terme diverses avaluacions al llarg de tot el projecte, a fi de determinar el progrés i la comprensió de l'alumnat. L'avaluació pot prendre forma, per exemple, d'exàmens, participació a l'aula i observacions informals.
Avaluació personalitzada	Els docents oferiran a l'alumnat comentaris específics sobre la feina feta i els coneixements adquirits sobre conceptes relatius al sòl.
Professionalització docent	
Professionals altament qualificats	Els docents compten amb títols de formació superior i amb experiència en les àrees de coneixement, fet que contribueix a la qualitat de l'ensenyament i l'aprenentatge.
Existència de personal pedagògic de suport	El centre compta amb personal de suport per a l'alumnat que ho requereixi.
Direcció i ambient del centre educatiu	
Equip directiu	L'equip directiu està al corrent del projecte i es compromet a proporcionar el temps i el finançament necessari per a dur-lo a terme, i això millora l'aprenentatge de l'alumnat.
Excel·lent cooperació entre l'equip docent	Els docents de matemàtiques/tecnologia i els de ciències col·laboren durant la preparació de les sessions, a més d'intercanviar idees i reflexionar sobre la tasca educativa a fi de millorar-ne la qualitat.
Infraestructura del centre educatiu	



Elements i criteris	¿Com es tracta aquest criteri en l'escenari d'aprenentatge?
Accés a recursos i equipament tecnològics	L'alumnat ha de tenir accés a equipament i recursos tecnològics moderns que els permetin experimentar activament amb la ciència del sòl, i el centre compta amb un jardí comunitari que els permet gaudir d'una experiència d'aprenentatge adequada.
Material educatiu de gran qualitat a l'aula	El centre compta amb materials educatius de qualitat, com ara llibres de text, material de laboratori i recursos interactius per a una bona experiència d'aprenentatge.

Descripció de les activitats

Títol de l'activitat	Instruccions	Temps
1ª sessió		
Etales de les 5E	Engage, Explore, Explain, Elaborate (Participa, explora, explica i elabora)	
Àrea de coneixement 1	Biologia	50
No és el mateix sòl que terra	L'alumnat farà una pluja d'idees inicial per avaluar els coneixements previs sobre el sòl. Aquest debat basat en la investigació (etapa de participació) se centrarà en allò que l'alumnat ja sap sobre el sòl i allò que tenen més curiositat per aprendre. Durant la pluja d'idees, el docent pot fer, per exemple, alguna de les preguntes següents: • <i>De què creieu que està fet, el sòl?</i> • <i>Per què diríeu que el sòl és tan important pels éssers vius?</i> • <i>Quins usos del sòl se us acudeixen?</i> • <i>Què en sabeu, del sòl i les seves propietats?</i> • <i>Quines preguntes us venen al cap, sobre el sòl?</i> Per fer créixer l'interès i desmentir idees equivocades, l'alumnat mirarà un vídeo de la sèrie Nature Lab que tracta sobre la importància del sòl en la viabilitat de la vida al planeta (etapa d'exploració). Aquesta activitat té com a objectiu fomentar la curiositat entre l'alumnat i establir les bases per a una exploració més profunda en la importància del sòl per als ecosistemes i la vida humana. Després d'haver mirat el vídeo, el docent pot fer les preguntes següents: • <i>"Què has après, veient el vídeo "It's Not Dirt"?"</i> • <i>El vídeo t'ha fet canviar les idees sobre el sòl?</i> • <i>Quina funció té el sòl en el manteniment de la vida a la Terra, segons el vídeo?</i> • <i>Pots anomenar algun ecosistema que depengui de la bona salut del sòl?</i> • <i>Quina relació creus que existeix entre el sòl i l'agricultura i la sostenibilitat?</i>	30
Debat i preparació per a la propera sessió	Un cop vist el vídeo i fet un breu debat, l'alumnat, en grups, podrà consultar els llocs web abans mencionats per a recavar informació i crear mapes mentals en una cartolina A3 (etapa d'elaboració). Aquests mapes mentals seran útils per a visualitzar les connexions entre les propietats del sòl, la funció que compleix en el medi ambient, i la importància que té per a la vida. Treballar en equip i compartir idees permetrà que l'alumnat amplii els coneixements i comprensió del sòl com un component vital per als ecosistemes, l'agricultura i la sostenibilitat. Per tal d'inspirar-los en l'activitat del mapa mental, el docent pot fer les següents preguntes:	20



Títol de l'activitat	Instruccions	Temps
	- Quines connexions creieu que hi ha entre les propietats del sòl i els efectes que tenen al medi ambient? - Com afecta el sòl en el creixement de plantes i altres organismes vius? - De quina manera podem els humans afectar la salut del sòl? - Quina informació del vídeo podeu incloure als vostres mapes mentals? A mode de preparació per a la següent sessió, el docent presentarà el tema fent una sèrie de preguntes a l'alumnat sobre els diferents tipus de sòl. Després de veure el vídeo sobre tipus de sòl, el docent demanarà a l'alumnat que identifiquin i agafin mostres de sòl per a les properes sessions. Els docents explicaran a l'alumnat que, per a recollir mostres, poden fer servir, per exemple, un recipient de plàstic o vidre, i que cal fer un petit forat per evitar recollir sòl de la superfície.	
2ª sessió		
Etales de les 5E	Engage, Explore, Elaborate (Participa, explora, i elabora)	
Àrea de coneixement 1	Biologia	
Investiguem el paper dels cucs de terra en la salut del sòl i el creixement vegetal	L'alumnat haurà d'investigar quin efecte tenen els cucs de terra a l'estructura del sòl, la ventilació i el creixement de les plantes comparant diferents tipus de sòl amb i sense cucs. Això els ajudarà a entendre el paper que tenen els cucs de terra en la conservació de la salut del sòl i de la vida de les plantes. Per a dur l'aprenentatge sobre qualitat del sòl i creixement de les plantes un pas més enllà, també podem incorporar a la sessió vídeos que demostrin el creixement de les plantes a llarg termini. A continuació trobareu una llista de vídeos recomanats que mostren el creixement d'una mongetera en un període de 25 dies, on apareix el creixement de les arrels i els brots en el sòl (vídeo 1, vídeo 2). Introducció (Etapa de participació): Primer de tot, parlarem dels ecosistemes del sòl i el paper fonamental que hi juguen els cucs de terra a l'hora de millorar la qualitat del sòl. Explicarem als alumnes de quina manera, quan els cucs caven a la terra, generen un augment de la ventilació, retenció d'aigua i un major dispersió de la matèria orgànica, i com tot això fa que el sòl sigui ric en nutrients. Activitat (Etapa d'exploració): L'alumnat plantarà llavors en tres tipus de sòl: sorrenc, margós, argilós, amb i sense cucs de terra. Llavors hauran d'observar i fer un seguiment del creixement de la planta i dels canvis en les propietats del sòl amb el pas del temps. Instruccions per a anotar les observacions: - Observació diària: Seguiment i registre de l'alçada de la planta, del nombre de fulles i de qualsevol altre canvi visible al sòl (com ara humitat, consistència o color). - Eines de mesurament: Es pot fer servir un regle per a mesurar l'alçada de la planta (en cm) i anotar els canvis en una taula. - Seguiment de les propietats del sòl:	10



Títol de l'activitat	Instruccions	Temps
	○ Els nivells d'humitat es poden comprovar amb un mesurador d'humitat o directament amb les mans. ○ Caldrà observar i fer un seguiment setmanal dels canvis en la textura i el color del sòl. 4. Freqüència: ○ Creixement de la planta: diari ○ Canvis en el sòl: cada 5 dies 5. Duració: 25 dies 6. Annex 6 – Registre d'observació per al creixement de la planta i les propietats del sòl Debat (etapa d'elaboració) Un cop acabat l'experiment, l'alumnat compararà els resultats dels diferents tipus i condicions de sòl, per a determinar de quina manera els cucs de terra afecten l'estructura del sòl i el creixement de la planta. El debat conclourà enllaçant aquest tema amb els conceptes dels ecosistemes saludables i la sostenibilitat. Materials • Cucs de terra (suficients per a cada grup) • Diferents tipus de sòl: sorrenc, margós, argilós • Llavors de plantes petites (com ara de llegums o de gespa) • Aigua • Recipients (per a cada tipus de sòl; amb i sense cucs) • Aparells de mesura (un regle per a mesurar el creixement de les plantes) • Etiquetes i retoladors	
Preparació del sòl	Dividirem l'alumnat en grups. Cada grup rebrà tres recipients, un per a cada tipus de sòl (sorrenc, margós i argilós). Etiquetarem cada recipient. Afegirem cucs de terra a la meitat dels recipients, i deixarem l'altra meitat sense cucs.	5
Plantar les llavors	L'alumnat plantarà llavors a cada recipient. Cada recipient tindrà el mateix nombre de llavors, i aquestes estaran plantades a la mateixa profunditat, per a garantir que hi hagi consistència. Regueu el sòl de manera que estigui humit, però sense negar-lo.	5
Afegir-hi els cucs de terra	Als recipients corresponents, afegiu uns quants cucs de terra a cada tipus de sòl (sorrenc, margós, argilós). La resta de recipients tindran una funció de control, perquè no tindran cucs de terra.	5
Disposició per a l'observació	Col·locarem tots els recipients en un lloc on hi toqui el sol, i demanarem a l'alumnat que es fixi en el creixement de les plantes i els canvis del sòl durant els propers dies o setmanes. També seran responsables de regar el sòl amb regularitat per a mantenir-lo humit.	5
Observació i anàlisi	Cada dia, l'alumnat haurà de mesurar el creixement de la planta amb un regle, així com anotar el grau de retenció d'humitat del sòl i de qualsevol canvi visible en l'estructura del sòl (com ara els túnels que han fet els cucs o les erosions). Al cap d'una setmana, com a mínim, l'alumnat compararà el creixement de les plantes en recipients amb cucs i els dels recipients sense cucs, i analitzaran quin impacte ha tingut la presència de cucs en la capacitat del sòl de retenir aigua i contribuir al creixement de la planta.	15
Conclusions i presentació de resultats	L'alumnat compartirà els resultats i observacions, posant especial atenció en les diferències detectades en el creixement de la planta i les condicions del sòl dels recipients amb cucs i els recipients sense cucs. Per últim, resumirem quin efecte té la presència de cucs en la millora de la salut del	5



Títol de l'activitat	Instruccions	Temps
	sòl, en aspectes com ara una major ventilació del sòl, el reciclatge de nutrients i el creixement de la planta.	
Contingut d'aprenentatge	Una taula o informa comparatius que permeti a l'alumnat registrar i comparar el creixement de la planta i els canvis en el sòl entre els diferents recipients (amb i sense cucs de terra). Hauran de resumir els resultats obtinguts sobre quina influència tenen els cucs de terra en la salut del sòl i el creixement de les plantes.	
3^a sessió		
Etapes de les 5E	Engage, Explore, Elaborate (Participa, explora, i elabora)	
Àrees de coneixement 2 i 3	Matemàtiques i física	60
Com calcular el volum i la densitat del sòl	En aquesta activitat, l'alumnat calcularà el volum i la densitat de diverses mostres de sòl per a entendre de quina manera aquestes propietats influeixen en l'estructura del sòl i el creixement de les plantes. Introducció (Etapa de participació): El docent explicarà els conceptes de volum i densitat, així com la seva importància a l'hora d'entendre les propietats del sòl i el creixement de les plantes. Activitat (Etapa d'exploració): L'alumnat mesurarà el volum i la massa del sòl, bé amb provetes o mesurant les dimensions dels recipients. Llavors, amb la fórmula "densitat = massa/volum", calcularan la densitat de cadascun dels sòls. Consulteu Annex 4 - Taula de mesures de la densitat del sòl. Debat (etapa d'elaboració) Un cop fets els càlculs, l'alumnat anotarà els resultats obtinguts i debatrà sobre quin impacte creuen que té la densitat en la salut i estructura d'un sòl. El docent els donarà orientacions perquè estableixin el vincle entre les propietats del sòl i el creixement de les plantes.	30
Anàlisi i interpretació	L'alumnat haurà d'analitzar els resultats obtinguts i identificar similituds i diferències de densitat entre les diferents mostres de sòl. Després, compartiran idees sobre la manera en què la densitat pot afectar propietats del sòl com ara porositat, retenció d'aigua i creixement de les plantes.	15
Conclusions	Hauran de resumir la importància d'entendre el volum i la densitat del sòl en el context de la ciència del sòl i l'agricultura. Reflexionarem sobre de quina manera aquests càlculs i mesures contribueixen a una millor comprensió de la salut del sòl i quines aplicacions pràctiques tenen.	5
Contingut d'aprenentatge	Informe de laboratori o presentació d'una anàlisi de dades en què l'alumnat hagi: - Fet un seguiment dels mesuraments: inclosos el volum, la massa i la densitat calculada de cadascuna de les mostres de sòl). - Interpretat les dades: fent una anàlisi de les similituds i diferències en la densitat del sòl en les diverses mostres. - Reflexionat sobre les propietats del sòl: per entendre de quina manera els resultats de la densitat estan vinculats a propietats del sòl com ara porositat, retenció d'aigua, i l'impacte que això té en el creixement de les plantes.	



Títol de l'activitat	Instruccions	Temps
	Extret conclusions: resumint la importància d'entendre la densitat del sòl en aspectes pràctics, com ara l'agricultura o la gestió del sòl.	
4^a sessió		
Etaques de les 5E	Engage, Explore, Explain (Participa, explora i explica)	
Àrea de coneixement 4	Química	60
Mesurar les propietats del sòl	L'alumnat mesurarà i analitzarà les propietats clau del sòl (pH, textura i grau d'humitat) per a entendre com influeixen aquests factors en la qualitat del sòl i el creixement de les plantes. Aquesta activitat permetrà que aprofundeixin en els coneixements sobre com afecten les diferents característiques del sòl en els ecosistemes i l'agricultura. Introducció (Etapa de participació): El docent explicarà la importància de mesurar les propietats del sòl i quina rellevància té per al creixement de les plantes i la salut del sòl. També presentarà els instruments que es faran servir en l'activitat, i farà una demostració sobre com mesurar el pH, la textura i el grau d'humitat del sòl. Activitat (Etapa d'exploració): 1. L'alumnat, dividit en grups reduïts, treballarà amb les mostres de sòl i els instruments de mesura (pH-metres, regles per a la textura, sensors humitat) 2. També mesuraran el nivell de pH del sòl, faran un registre de la mida de les partícules per a determinar-ne la textura i avaluaran el grau d'humitat amb l'ajuda de sensors. 3. Per últim, faran un registre de les dades obtingudes en els fulls de dades. Debat (etapa d'explicació): Un cop s'hagin pres totes les mesures, l'alumnat debatrà sobre com el pH, la textura i el grau d'humitat del sòl afecten la salut del sòl i el creixement de les plantes. El docent els orientarà perquè entenguin de quina manera aquestes propietats estan interconnectades, i la importància que tenen en l'agricultura i la sostenibilitat dels ecosistemes. Materials: • Mostres de sòl • pH-metres • Regles per a mesurar la mida de les partícules • Sensors d'humitat • Fulls de dades i llapis	10
Anàlisi i interpretació	Ajudarem a l'alumnat a analitzar les dades i identificar patrons i tendències. Els demanarem que comparin els resultats de totes les mostres de sòl i debatin sobre quina influència tenen les propietats del sòl en el creixement de les plantes.	15
Conclusions	Hauran de resumir els resultats clau i debatre sobre quin impacte tenen les propietats del sòl en els ecosistemes i l'agricultura. El docent incentivarà l'alumnat a que reflexioni sobre de quina manera aquests mesuraments poden ser útils en el món real, com ara que una millor salut del sòl pot generar millors rendiments de la collita.	5



Títol de l'activitat	Instruccions	Temps
Contingut d'aprenentatge	L'alumnat obtindrà mesuraments precisos sobre el pH, la textura i la humitat del sòl a partir dels instruments dels quals disposen. També demostraran una bona comprensió sobre com les diferents propietats del sòl afecten la qualitat del sòl i el creixement de les plantes a partir dels mesuraments i l'anàlisi dels resultats. A més, seran capaços d'explicar de quina manera poden aplicar-se aquests resultats per a millorar la salut del sòl i contribuir a la pràctica agrícola de sostenibilitat. L'alumnat, a classe de matemàtiques, crearà i interpretarà bases de dades i gràfics que els permetran identificar patrons i tendències de les propietats del sòl.	

Avaluació inicial

Pluja d'idees inicial per avaluar els coneixements previs sobre el sòl. Aquest debat basat en la investigació se centrarà en allò que l'alumnat ja sap sobre el sòl i allò que tenen més curiositat per aprendre. Durant la pluja d'idees, el docent pot fer alguna de les preguntes següents:

- De què creieu que està fet, el sòl?
- Per què diríeu que el sòl és tan important pels éssers vius?
- Quins usos del sòl se us acudeixen?
- Què en sabeu, del sòl i les seves propietats?
- Quines preguntes us venen al cap, sobre el sòl?

Per a avaluar l'alumnat, el docent pot fer servir una llista de verificació o un document d'observacions. Vegeu Annex 1 – Llista de verificació de participació.

Avaluació formativa

- Per a documentar i avaluar les observacions de les propietats del sòl, el docent pot fer servir la taula d'observació corresponent. La taula compta amb un apartat on escriure observacions, com ara de la textura, el color, la mida de les partícules, i el material orgànic trobat a cada mostra de sòl. Vegeu Annex 2 – Registre d'observació de les propietats del sòl.
- L'alumnat compta amb una guia de redacció del diari que els ajudarà a documentar les seves reflexions i observacions. La guia inclou suggeriments per donar-los idees de reflexions, a més de consells sobre com aprofitar el diari. Annex 3 – Guia de redacció del diari.
- Compta amb una taula de mesuraments de la densitat del sòl que és útil per a calcular la densitat i el volum del sòl. La taula inclou apartats per a anotar la massa, el volum i la densitat calculada de cada mostra de sòl. Vegeu Annex 4 – Taula de mesures de la densitat del sòl.
- Per a facilitar la documentació de les propietats del sòl i de les proves de pH, s'inclou una taula de mesurament específica. La taula inclou apartats per a anotar els mesuraments de pH (tant de manera digital com anàloga), el grau d'humitat i la temperatura de cada mostra de sòl. Vegeu Annex 5 – Taula de mesures de les propietats del sòl.



Avaluació final

L'avaluació final es farà a partir d'un examen. Vegeu Annex 7 – Avaluació final.

Comentaris de l'alumnat

L'alumnat podrà compartir els comentaris i opinions de l'escenari d'aprenentatge mitjançant un qüestionari que es pot adaptar en format digital o en paper. Vegeu Annex 8 – Comentaris de l'alumnat.

Comentaris del docent

El docent també pot compartir els seus comentari i opinions sobre com s'ha implementat i funcionat l'escenari d'aprenentatge amb una taula d'autoavaluació. Vegeu Annex 9 – Comentaris del docent.

Reflexions sobre el procés

En aquest apartat podeu escriure una reflexió personal sobre com ha estat la creació de l'escenari d'aprenentatge (màxim 200 paraules). A continuació trobareu unes quantes preguntes que us poden servir d'inspiració.

- 1. Explica d'on sorgeixen les idees inicials del teu escenari d'aprenentatge. Què et va inspirar a triar aquest tema en concret?*
- 2. Resumeix la recerca que heu dut a terme i els recursos que heu emprat per a crear el projecte. De quina manera t'han ajudat a l'hora d'idear i crear el projecte?*
- 3. Què has après sobre el procés de planificació i execució del projecte?*

Pots escriure les teves reflexions a continuació:

La idea inicial per a l'escenari d'aprenentatge neix de la importància del sòl en el nostre dia a dia, i la seva relació directa amb la sostenibilitat i l'educació mediambiental. Vam decidir centrar-nos en el sòl perquè sovint la gent el passa per alt, però té una importància cabdal per al creixement de les plantes, la filtració de l'aigua i els ecosistemes. Volia crear una activitat entretinguda i de participació activa perquè l'alumnat entengués millor aquests conceptes.

Per a crear el projecte, vam investigar els tipus de sòls, el creixement de les plantes i el paper dels cucs de terra en la millora de la qualitat del sòl. També vam consultar recursos educatius sobre la ciència del sòl, així com guies de bones pràctiques per a l'ensenyament de conceptes CTIM per a infants i adolescents. Tots aquests recursos vam ser vitals per a prendre la decisió d'incloure experiments com el de plantar llavors a diferents tipus de sòls amb i sense cucs, perquè així l'alumnat podria observar els canvis a cadascun dels casos i arribar a les seves pròpies conclusions.

Al llarg de tot el procés, hem après la importància d'equilibrar la precisió científica i la senzillesa, per tal de garantir que les activitats s'adeqüen a l'edat de l'alumnat i els resulten entretingudes. La planificació i execució de l'escenari ens ha permès millorar les nostres habilitats per a crear sessions a l'aula estructurades, però també flexibles. També ens hem adonat de la importància de vincular l'aprenentatge a l'aula amb els problemes del món real, cosa que ens permet que les classes siguin més significatives per a l'alumnat.



Annex 1 – Llista de verificació de participació

Criteris d'avaluació	Verd (excel·lent)	Groc (adequat)	Vermell (necessita millorar)	Comentaris
Participa activament en la pluja d'idees				
Comparteix els coneixements previs sobre el sòl				
Les preguntes que fa són escaients				
Sap treballar en equip				
Participa al mapa mental del grup				
Demostra que ha entès els continguts dels vídeos				

Instruccions d'ús:

- Mentre observes la participació de cada alumne, anota com de participatius es mostren en la columna corresponent (verd, groc o vermell).
- A l'apartat "Comentaris", anota comentaris específics per a oferir context de l'avaluació.
- Utilitza aquesta informació per a extreure'n punts forts i punts de millora, que et seran útils a l'hora de preparar les planificacions de classe futures.



Annex 2 – Taula d'observacions de les propietats del sòl

Observacions de les propietats del sòl			
	Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3
Fotografies			
Textura			
Color			
Mida de les partícules			
Materials orgànics			
Altres			



Annex 3 – Guia de redacció del diari

Redacta les teves observacions: – Què has vist mentre observaves els cucs de terra?

Diari d'observació del vermicompostatge

Nom de l'alumne: _____. Data: _____

Observació 1. Descriu el comportament dels cucs.

Observació 2. Què et crida l'atenció de la manera en què es mouen i interactuen amb el sòl?

Reflexió 1: Per què són importants els cucs per a la salut del sòl?

Reflexió 2: Com contribueixen els organismes del sòl, com ara els cucs de terra, al creixement de les plantes?

Reflexió 3: Quins coneixements has adquirit amb aquesta activitat?



Suggeriments per al diari – Dibuixa i descriu l'activitat

Objectiu: Fes servir dibuixos i explicacions escrites per a entendre la relació entre les plantes i el sòl.

1. Dibuixa i identifica:

- a. Fes un dibuix detallat d'una planta. Afegeix-hi els termes corresponents a cada part, inclosos:
 - i. arrels
 - ii. tija
 - iii. fulles
 - iv. flors
- b. Tot seguit, traça línies de divisió a la part de la terra sota la planta. Marca cadascuna de les capes amb el nom corresponent:
 - i. capa superficial
 - ii. substrat
 - iii. material parental
 - iv. matèria orgànica

2. Escriu explicacions sobre:

- a. El paper de les arrels per al creixement de la planta. Amb les teves pròpies paraules, explica de quina manera ajuden les arrels a que les plantes creixin. Tingues en compte el seu paper a l'hora de:
 1. Subjectar la planta
 2. Absorbir aigua i nutrients del sòl
 3. emmagatzemar energia
- b. Interacció amb els microorganismes del sòl. Explica com interactuen les arrels amb els microorganismes del sòl. Tingues en compte:
 1. El paper dels bacteris beneficiosos i dels fongs
 2. De quina manera aquests microorganismes ajuden a que la planta tingui accés als nutrients
 3. La importància d'aquesta relació per a la salut general de la planta

3. Reflexió:

- a. Reflexiona sobre què has après de la relació entre les plantes i el sòl. Pots escriure unes quantes frases sobre de quina manera aquest aprenentatge pot canviar la manera en què et fixes en les plantes que tens a prop.

Dibuix	Explicacions / Resum
--------	----------------------



<i>Dibuixa i identifica les parts d'una planta, i les parts del sòl.</i>	<i>El paper de les arrels per al creixement de la planta i de quina manera interactuen amb els microorganismes del sòl.</i>
--	---

Annex 4 – Taula de mesures de la densitat del sòl

Densitat del sòl			
	Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3
Massa (g)			
Volum (ml)			
Densitat			

Annex 5 – Taula de mesures de les propietats del sòl

pH i propietats del sòl			
	Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3
pH digital			
pH analògic			
Nivell d'humitat (digital)			
Temperatura (digital)			



Annex 6 – Registre d'observació per al creixement de la planta i les propietats del sòl

Dia	Tipus de sòl	Cucs (Sí/No)	Alçada de la planta (cm)	Nombre de fulles	Humitat del sòl (sec, humit, moll)	Color del sòl	Altres comentaris (per exemple, canvis visibles)
1	Sorrenc						
2	Margós						
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							



El docent haurà d'ensenyar-los com fer servir la taula d'observacions i assegurar-se de que tothom entén els termes emprats (per exemple, humitat del sòl).

Pregunta 1	De quina manera milloren els cucs de terra la qualitat del sòl? a) Redueixen la retenció d'aigua b) Augmenten la ventilació del sòl c) Impedeixen el moviment dels nutrients d) Impedeixen el creixement de les plantes
Pregunta 2	Els cucs contribueixen en la dispersió de la matèria orgànica, i això fa que el sòl sigui ric en nutrients. ____ Cert ____ Fals
Pregunta 3	Els tres tipus de sòl emprats a l'experiment són _____, _____ i _____.
Pregunta 4	Com es pot mesurar l'efecte que tenen els cucs de terra en el creixement de les plantes en aquest experiment?
Pregunta 5	Uneix cada tipus de sòl amb la seva característica a) sòl sorrenc 1. Alta retenció de l'aigua b) sòl margós 2. Drena l'aigua ràpidament c) sòl argilós 3. El millor per al creixement de les plantes
Pregunta 6	Quins són els principals components del sòl? a) roca, aire i aigua b) sorra, llot, argila i matèria orgànica c) fulles, branques i llum solar d) aire, plantes i animals
Pregunta 7	Quina de les opcions següents descriu millor el paper del sòl en el creixement de les plantes? a) proporciona un lloc on les plantes poden viure, però no afecta la seva salut. b) Proporciona nutrients, aigua i estructura a les arrels de la planta. c) Impedeix que les plantes absorbeixin la llum del sol. d) Només reté aigua per a les plantes.
Pregunta 8	El sòl té un impacte positiu en els ecosistemes perquè és un hàbitat per a organismes, i perquè té influència en els cicles de l'aigua. ____ Cert ____ Fals
Pregunta 9	Uneix cada tipus de sòl amb la seva descripció. a) Sorra 1) les partícules més fines, enganxós quan està humit b) Llot. 2) Partícules de mida mitjana, llis en sec c) Argila 3) Les partícules més grans, textura aspra
Pregunta 10	Amb quina fórmula es calcula la densitat del sòl?

	a) Massa $\times$ Volum b) Massa $\div$ Volum c) Volum $\div$ Massa d) Massa + Volum
Pregunta 11	Amb quina fórmula es calcula el volum d'un objecte o del sòl?
Pregunta 11	a) Massa $\times$ Densitat b) Densitat $\div$ Massa c) Massa $\div$ Densitat d) Densitat $\times$ Massa
Pregunta 12	Quina és la força responsable de que l'aigua corri entre els petits espais del sòl? a) Gravetat b) Fricció c) Acció capil·lar d) Força magnètica
Pregunta 13	Quina propietat del sòl es relaciona amb la facilitat amb què l'aigua i l'aire es desplacen a l'interior? a) densitat b) textura c) permeabilitat d) color
Pregunta 14	Per què creus que la densitat és una propietat important que cal mesurar quan estudiem el sòl?

Respostes

P1 - b) Perquè fa que augmenti la ventilació del sòl

P2 - Cert

P3 - sorrenc, margós, argilós

P4

Als recipients: Plantem llavors en dos tipus de sòl; un amb cucs de terra i l'altre sense.

Regar: Cal que tots dos recipients tinguin sòl humit.

Mesurar les plantes: Cal mesurar el creixement de les plantes amb el pas dels dies amb un regle.

Observació del sòl: Cal que ens fixem en els canvis del sòl, i en qualsevol túnel que hagin fet els cucs.

P5

a) sòl sorrenc 2 Drena l'aigua ràpidament

b) sòl margós 3. El millor per al creixement de les plantes

c) sòl argilós 1. Alta retenció de l'aigua

P6 - b) sorra, llot, argila i matèria orgànica

P7 - b) Proporciona nutrients, aigua i estructura a les arrels de la planta.

P8 - Cert



P9

- a) Sorra 3) Les partícules més grans, textura aspra
- b) Llot. 2) Partícules de mida mitjana, llis en sec
- c) Argila 1) Les partícules més fines, enganxós quan està humit

P10 b) $\text{Massa} \div \text{Volum}$

P11 c) $\text{Massa} \div \text{Densitat}$

P12 c) Acció capil·lar

P13 c) Permeabilitat

P14 És important mesurar la densitat del sòl perquè contribueix a determinar com de compacte és, i això afecta al moviment de l'aigua, la circulació de l'aire i el creixement de les arrels. També és un indicador de la capacitat del sòl de sostenir plantes i construccions.



Annex 8 – Comentaris de l'alumnat

P1: T'ha agradat el projecte del sòl?

- A. Molt! ☀️
- B. M'esperava que fos més divertit 😞
- C. Més o menys 😊
- D. No m'ha agradat gaire 😞

P2: Creus que has après gaire sobre el sòl, gràcies a aquest projecte?

- A. No he après gaire 📖.
- B. He après unes quantes coses noves 📘
- C. Ha estat interessant
- D. He après moltíssim! ☀️

P3. El mapa mental m'ha semblat molt útil per entendre les propietats del sòl.

- ___ Cert
- ___ Fals

P4. El vídeo "It's Not Dirt" ha fet que canviï la meua manera de d'entendre el sòl.

- ___ Cert
- ___ Fals

P5. En una escala d'1 a 5, indica com d'útils t'han semblat les activitats grupals. 1 és 'gens útil' i 5 és 'molt útil'

1 2 3 4 5

P6. Quina ha estat la teva part preferida del projecte?

P7. Què canviaries o milloraries del projecte?

P8. Quin gràfic t'ha semblat més útil per entendre les dades del sòl?

P9. Quina part del projecte t'ha estat de més ajuda per entendre l'estructura del sòl?

- A. L'experiment amb cucs 🐛



- B. L'experiment de la textura del sòl 🌀
- C. Crear mapes mentals 🧠
- D. Mirar el vídeo 🎥

P10. Indica el teu grau de comprensió sobre com mesurar el volum i la densitat de les mostres de sòl. 1 representa "no ho he entès gens" i 5 "ho he entès perfectament".

1 2 3 4 5

P11. Com de còmode et sents ara calculant percentatges (com ara, quin percentatge de sorra, llot i

argila hi ha al sòl)?

- A. Molt segur

1	2
3	4
- B. Bastant segur

1	2
3	4
- C. Una mica confús 😞
- D. Em falta pràctica 📖

P12. Quina paraula nova que has après t'ha semblat més interessant durant el projecte?

- A. Volum 📦
- B. Densitat ⚖️
- C. Porositat 🌾
- D. Ventilació 🌬️

P13. Quina paraula nova que has après t'ha semblat més interessant durant el projecte?



Annex 9 – Comentaris del docent

Sessió	Participació de l'alumne/a (1-5)	Comprensió de l'alumne/a (1-5)	Eficàcia del mètode educatiu (1-5)	Treball en equip/col·laboració (1-5)	Comentaris del docent	Punts de millora
Sessió 1						
Sessió 2						
Sessió 3						
Sessió 4						
Sessió 5						
Sessió 6						

Definicions:

- **Participació de l'alumne/a (1-5)** - Indica el grau de participació de l'alumnat durant l'activitat, on 1 representa gens i 5 molt.
- **Comprensió de l'alumne/a (1-5)** - Indica el grau de comprensió de l'alumnat, on 1 representa mínim i 5 complet.
- **Eficàcia del mètode educatiu (1-5)** - Indica el grau d'eficàcia dels mètodes educatius emprats en cada sessió.
- **Treball en equip/col·laboració (1-5)** Indica el grau de treball cooperatiu dels alumnes en grup.
- **Comentaris i observacions del docent** - Els docents poden escriure comentaris qualitius sobre el que creuen que ha funcionat i el que no, a més d'incloure observacions.
- **Propostes de millora** - Els docents poden suggerir canvis i millores per a futures ocasions en què s'implementi el projecte.

