

DOSIER TÉCNICO EDUCACIÓN AMBIENTAL Y SUELOS



Dossier técnico educación ambiental y suelos

Edición: Diciembre 2025

Centre d'Educació Ambiental de la Comunitat Valenciana
Ctra. Siderúrgica, km 2
46500 Sagunto, València





ÍNDICE

1. Motivación
2. Contexto CEACV
3. Competencias específicas
4. Aprendizajes ecosociales. Saberes básicos
 - 4.1. Introducción
 - 4.2. El suelo: definición, formación, composición y estructura
 - 4.3. Tipos de suelo
 - 4.4. Funciones del suelo. Servicios ecosistémicos
 - 4.5. Suelo y agua
 - 4.6. La degradación del suelo. Causas y consecuencias
 - 4.7. Buenas prácticas
5. Situación de aprendizaje: El suelo que pisamos, el suelo donde cultivamos
6. Actividades complementarias
7. Bibliografía

1. Motivación

El CEACV es el centro de referencia en educación ambiental para la Comunitat Valenciana, y desde esa perspectiva, tiene entre sus líneas de trabajo la elaboración de materiales didácticos para la educación ambiental. En todos sus años de actividad la educación formal ha sido uno de los sectores con los que más directa e intensamente se ha trabajado, de hecho, una de las principales propuestas del proyecto educativo del CEACV, el programa temático de visitas guiadas al CEACV, ha llegado a más de 300.000 alumnos y alumnas desde 1999. La formación del profesorado en el ámbito de la sostenibilidad es otra de las líneas de trabajo del CEACV, así como la elaboración de materiales educativos para trabajar en el aula, el contexto desde el que está planteada esta situación de aprendizaje dedicada a los suelos.

Dedicar un recurso didáctico a los suelos era una de las tareas pendientes del equipo del CEACV, ya que trabajar con los suelos permite la vinculación directa con otros temas como la biodiversidad, la alimentación, el cambio climático o uno de los recursos más preciados para la vida como es el agua. El suelo es fundamental para la vida de los ecosistemas, la regulación del ciclo del agua, el suministro de nutrientes o la regulación del clima, funciones esenciales para la supervivencia de todas las formas de vida en la Tierra.

En este caso, el tipo de recurso elegido es una situación de aprendizaje para alumnado de secundaria y bachillerato, un formato adaptado para el trabajo en el aula y que se apoya en actividades complementarias que pueden realizarse en el centro educativo o en el CEACV.



2.Contexto CEACV

→ Guía EAR

Objetivo general EAR		Objetivos específicos EAR
3. IMPULSAR LÍNEAS DE ACCIÓN EN MATERIA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL coordinadas que amplíen la comprensión de los procesos ambientales y capaciten a las personas a adoptar una actitud crítica y constructiva en torno a los mismos.		2. Ayudar a la ciudadanía en la adquisición de estos valores y en la sensibilización con las premisas de la sostenibilidad. 5. Favorecer un cambio de actitud y de comportamiento coherentes con la construcción de los nuevos valores de sostenibilidad. Favorecer un estilo de vida de acuerdo con la realidad limitada de nuestro entorno.
Eje	Línea de acción	Iniciativas
A. Sociedad concienciada.	A.3. Promover la formación y la capacitación a través del sistema educativo.	A.3.1. Incluir los contenidos de educación para la sostenibilidad y educación para la ciudadanía global tanto en el currículum escolar en todos los niveles formativos, como en el ámbito de la educación no formal. A.3.2. Favorecer la formación y sensibilización ambiental a los integrantes de la comunidad educativa, su implicación en propuestas integradoras y globales e impulsar la cultura de trabajo colaborativo y en red. A.3.3. Impulsar cambios metodológicos en la enseñanza, como por ejemplo la propuesta de aprendizaje-servicio, y dotar al profesorado de herramientas que les permitan introducir de forma transversal en sus clases los contenidos ambientales.

→ PAEAS

Eje PAEAS	Objetivo específico PAEAS	Acciones PAEAS
3. Integración de la sostenibilidad en el sistema educativo y formativo.	3.4. Diseñar e implementar programas y proyectos coordinados con el contexto comunitario de los centros educativos y de las universidades que impulsen la transición ecológica justa.	3.4.3. Diseño de actividades variadas, en contextos y temáticas diversos, donde el alumnado aplique sus competencias en la puesta en marcha de acciones para la transformación y mejora de su entorno escolar, físico y social.

Ámbito	Competencia	Descriptor
2. Asumir la complejidad de la sostenibilidad	2.1 Pensamiento sistémico	Abordar un problema de sostenibilidad desde todas las vertientes; considerar el tiempo, el espacio y el contexto para comprender cómo interactúan los elementos dentro de los sistemas y entre ellos.
4. Actuar en favor de la sostenibilidad	2.3 Contextualización de problemas	Formular los retos actuales o potenciales como un problema de sostenibilidad en términos de dificultad, personas implicadas, tiempo y ámbito geográfico, con el fin de identificar enfoques adecuados para anticipar y prevenir los problemas, así como para mitigar los ya existentes y adaptarse a ellos.
	4.2 Acción colectiva	Actuar en favor del cambio en colaboración con otros agentes.
	4.3 Iniciativa individual	Identificar el propio potencial para la sostenibilidad y contribuir de forma activa a mejorar las perspectivas de la comunidad y del planeta.

→ GreenComp

La GreenComp proporciona un marco de competencias compartidas en materia de sostenibilidad a nivel europeo como base común para guiar tanto a los agentes educativos como a los alumnos y describe doce competencias agrupadas en cuatro categorías.

→ LOMLOE

El alumnado de ESO y Secundaria debe abordar los actuales retos ecológicos, sociales, culturales y democráticos desde una clara perspectiva ecosocial. Para la definición de estos retos, la LOMLOE se basa en los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030.

→ ODS



3. Competencias específicas

Según el DECRETO 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el cual se establece la ordenación y el currículum de Educación Secundaria Obligatoria.

Secundaria. Biología y geología

BYG1 Resolver problemas científicos abordables en el ámbito escolar a partir de trabajos de investigación de carácter experimental.

BYG2 Analizar situaciones problemáticas reales utilizando la lógica científica y explorando las posibles consecuencias de las soluciones propuestas para afrontarlas.

BYG3 Utilizar el conocimiento científico como instrumento del pensamiento crítico, interpretando y comunicando mensajes científicos, desarrollando argumentaciones y accediendo a fuentes fiables, para distinguir la información contrastada de los bulos y opiniones.

BYG7 Actuar con responsabilidad participando activamente en la conservación de todas las formas de vida y del planeta en base al conocimiento de los sistemas biológicos y geológicos.

BYG9 Analizar e interpretar los principales hitos de la historia del planeta Tierra y los principales procesos evolutivos de los sistemas naturales, atendiendo a las magnitudes del tiempo geológico implicadas.

BYG10 Adoptar hábitos de comportamiento en la actividad cotidiana responsables con el entorno, aplicando criterios científicos y evitando o minimizando el impacto medioambiental.

BYG11 Proponer soluciones realistas basadas en el conocimiento científico ante problemas de naturaleza ecosocial a nivel local y global, argumentar su idoneidad y actuar en consecuencia.

Secundaria. Educación Física

CE4 Interaccionar de manera sostenible con el patrimonio natural y cultural mediante actividades físicas y artístico-expresivas.

Secundaria. Física y química

CE11 Identificar las interacciones como causa de las transformaciones que tienen lugar en nuestro entorno físico para poder intervenir en este modificando las condiciones que nos permiten una mejora en nuestras condiciones de vida.

Secundaria. Matemáticas

CE1 Resolver problemas relacionados con situaciones diversas del ámbito social y en la iniciación a los ámbitos profesional y científico utilizando estrategias formales, representaciones y conceptos que permiten la generalización y abstracción de las soluciones.

4. Aprendizajes ecosociales. Saberes básicos

4.1. Introducción

4.2. El suelo: definición, formación, composición y estructura

4.3. Tipos de suelo

4.4. Funciones del suelo. Servicios ecosistémicos

4.5. Suelo y agua

4.6. La degradación del suelo. Causas y consecuencias

4.7. Buenas prácticas

4.1. Introducción

El suelo, aunque a menudo pasa desapercibido bajo nuestros pies, es uno de los recursos naturales más valiosos y esenciales para la vida en la Tierra. Es mucho más que tierra es un ecosistema vivo, dinámico y complejo que sustenta la biodiversidad como son las plantas, animales, microorganismos y también a los seres humanos. Decía Leonardo da Vinci hace quinientos años “Sabemos más del movimiento de los cuerpos celestes que del suelo que pisamos”. Se desconocen la mayor parte de estos organismos (refiriéndose a los organismos terrestres) debido a la compleja interdependencia entre ellos, es muy difícil, a veces imposible, aislarlos para determinar las especies.

El suelo es un tema fascinante y **esencial en educación ambiental**. Cuando hablamos de la conservación de la naturaleza no profundizamos tanto como para recordar que bajo nuestros pies no sólo vive todo aquello que nos sustenta y alimenta, sino que su equilibrio es tan importante para el futuro de la humanidad como la atmósfera o los océanos. David W.Wolfe (2019).

Después de los océanos, el suelo es el segundo **sumidero de carbono** natural más grande, y sobrepasa la capacidad de los bosques para capturar dióxido de carbono del aire. Estos hechos nos recuerdan la importancia de tener unos suelos sanos, no solo para la producción de alimentos, sino también para ayudarnos a impedir los peores efectos del cambio climático. Según la FAO, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación **el suelo alberga más del 25% de la biosfera terrestre y es esencial para el 95% de los alimentos que consumimos**, además tan solo 1 cm de tierra fértil sobre la roca dura puede llegar a formarse durante unos 500-1000 años. El coste de recuperar unos pocos centímetros de suelo

puede requerir miles de años, por lo que la acción urgente es indispensable. (1)

A través de este documento técnico, exploraremos el papel fundamental que juega el suelo en el funcionamiento del planeta. Descubriremos que el suelo no solo permite la producción de alimentos, sino que también regula el clima y ayuda a la mitigación del cambio climático, purifica el agua, almacena el carbono y ofrece hábitat a una inmensa diversidad de organismos. Estos beneficios que nos brinda el suelo y que muchas veces damos por sentados forman parte de los llamados **servicios ecosistémicos**.

(1) Comprender la importancia del suelo es el primer paso para protegerlo. A través de actividades prácticas y reflexiones, esta unidad invita a observar el suelo con otros ojos y a reconocer cómo nuestras acciones cotidianas pueden contribuir a su conservación y sostenibilidad. Observaremos como de relevantes son los elementos del suelo en nuestra vida cotidiana y frente a los problemas ambientales que vamos a afrontar en este siglo XXI.

4.2. El suelo: definición, formación, composición y estructura

Definición

El suelo es la parte de la superficie terrestre en contacto con la atmósfera, formada a lo largo de miles de años por la descomposición de las rocas y de la materia orgánica. Es un recurso natural vivo y esencial, ya que en él crecen las plantas, viven millones de organismos y se desarrollan procesos fundamentales para la vida en el planeta.

La FAO nos ofrece esta definición “el suelo es el producto final de la influencia del tiempo y combinado con el clima, topografía, organismos (flora, fauna y seres humanos) de materiales parentales (rocas y minerales originarios). Como resultado el suelo difiere de su material parental en su textura, estructura, consistencia, color y propiedades químicas, biológicas y físicas.” (2)

(2) Desde el punto de vista ecológico, el suelo es un ecosistema en sí mismo y a la vez, el sustrato que sustenta a gran parte de los ecosistemas terrestres.

Formación

El suelo se forma a través del proceso de meteorización de las rocas y la descomposición de la materia orgánica. Su formación es un proceso lento, resultado de la acción conjunta del clima, las rocas, la topografía, los seres vivos y el tiempo. Debido al resultado de procesos químicos, físicos y biológicos, el suelo se organiza en horizontes, formando en su conjunto lo que llamamos un perfil edáfico. (Fig. 1, en el apartado “Estructura”).

El suelo lo forma un material complejo y dinámico que se ha originado a partir de materia mineral, por la alteración de rocas y sedimentos, y materia orgánica en descomposición. (ver esquema: “Los factores de formación del suelo”).

Estos componentes se han reorganizado por desplazamiento y agregación para formar los distintos horizontes que les caracterizan. El suelo profundo el que no está en contacto directo con la atmósfera es el **subsuelo**.

A los organismos del suelo se les llama también organismos edáficos. La **edafología** es la ciencia que estudia la composición, características y distribución de los suelos, así como su relación con el entorno, en tanto que medio vital para los seres vivos. El término proviene del griego edafos (suelos) y logía (ciencia o estudio). La edafología es fundamental para la agricultura, proporciona información sobre su calidad y fertilidad, ayudando a los agricultores a tomar decisiones informadas sobre los cultivos más apropiados según el tipo de suelo y sobre fertilización, por ello, tiene aplicaciones importantes en la producción de alimentos y en la seguridad alimentaria. Geoplaneta.net

Composición

El suelo está formado por una mezcla de cuatro componentes principales:

Materia mineral: comprende aproximadamente el 45% y consta de fragmentos de rocas y minerales que aportan nutrientes a las plantas.

Agua: en un 25%, ocupa los espacios entre las partículas del suelo; es vital para las plantas y los seres vivos del suelo. El agua disuelve y transporta los nutrientes y minerales esenciales haciéndolos disponibles para las plantas. Sin agua, estos nutrientes no estarían accesibles para la vegetación.

Aire: también se encuentra entre los poros del suelo y está presente en un 25%; permite que las raíces y los microorganismos respiren.

Materia orgánica: en un 5%, comprende restos de plantas, animales y microorganismos en descomposición, que enriquecen el suelo y ayudan a retener agua.

Estructura

La estructura del suelo resulta de la granulometría, se refiere a la forma en que se agrupan sus partículas (arena, limo y arcilla) y cómo se organizan los espacios entre ellas. Esta estructura determina:

- La **porosidad** (espacios por donde circulan el agua y el aire).
- La **retención de agua y nutrientes**.
- La **facilidad de crecimiento de las raíces**.

Como hemos adelantado en el apartado “Formación”, la evolución natural del suelo forma una estratificación vertical en forma de capas diferenciadas y visibles, conocida como perfil del suelo o perfil edáfico. Estas capas que conforman el perfil son conocidas como **horizontes o capas**, que son los estratos horizontales que se desarrollan en su interior con diferentes caracteres de composición, textura, etc.

El perfil del suelo es la ordenación vertical de todos los horizontes:

1. **Horizonte O:** capa superficial con restos orgánicos en descomposición (hojas, ramas y restos vegetales).
2. **Horizonte A:** también llamado capa superficial o tierra vegetal; mezcla de minerales y materia orgánica. En este enraíza la vegetación herbácea. Presenta un color oscuro, por la abundancia de materia orgánica descompuesta o humus elaborado, determinando
3. **Horizonte B:** zona de precipitado, carece prácticamente de humus y por ello tiene un color más claro. Se trata de una capa intermedia; acumula minerales filtrados desde arriba, arcillas, óxidos e hidróxidos, etc.
4. **Horizonte C:** contiene fragmentos de roca madre poco alterados, es la parte más alta del material rocoso, sobre el que se apoya el suelo más o menos fragmentado por la alteración mecánica y la química. Se considera que es el subsuelo.
5. **Roca madre:** base sólida de roca, de donde se forma el suelo con el tiempo. No ha sufrido ningún tipo de alteración química o física de forma significativa.

La dinámica interna del suelo o transporte vertical produce la diferenciación de los horizontes, esa dinámica tiene dos dimensiones con distinta influencia según el tipo de suelo:

- El lavado o lixiviación se produce debido a la infiltración del agua cuando penetra verticalmente desde la superficie, arrastrando sustancias que se depositan.
- La capilaridad o ascenso vertical, es importante en climas donde alternan las estaciones húmedas con estaciones secas.

4.3. Tipos de suelo

Tipo de suelo	Características
Arenoso	Las partículas de arena se ven a simple vista. Las partículas se separan con facilidad, se saturan con poca agua y se seca rápidamente al aire.
Limoso	Partículas más grandes que la arcilla y 50 veces más pequeñas que la arena. En seco el aspecto es como polvo de talco y de tacto suave al humedecerse. No retiene agua durante mucho tiempo.
Arcilloso	Se compone principalmente de arcilla. Cuando se humedece, se vuelve muy plástico, retiene mucha agua. Cuando se seca queda muy cohesionados y es difícil de disgregar.
Franco	Mezcla de varios tipos de materiales, que presentan propiedades mixtas con respecto a las mencionadas en otros tipos de suelo.

Se puede utilizar el triángulo textural para obtener una clasificación del suelo, una vez conocidas las proporciones de arena, limo y arcilla. Este método de clasificación de suelos procede del Departamento de agricultura de Estados Unidos USDA.

De acuerdo con el clima

En función del clima podemos diferenciar:

- Suelos zonales. Están determinados por las condiciones bioclimáticas de la zona. Suelen ser suelos maduros.
- Suelos azonales. Están determinados por la composición de la roca madre. Son suelos jóvenes e inmaduros.

Para favorecer el estudio de un suelo y utilizar una clasificación global más homogénea, la FAO ha elaborado una clasificación a escala mundial relacionada con la génesis y evolución de los suelos (3) en esta clasificación se distinguen 31 tipos de suelos diferentes. Algunos que nos parece interesante dar a conocer son:

- **Leptosol.** Es un tipo de suelo caracterizado por su escasa profundidad y la presencia de roca dura cerca de la superficie. Se encuentra generalmente en zonas montañosas, laderas empinadas o regiones con poca acumulación de sedimentos. Debido a su delgadez y limitada capacidad para retener agua y nutrientes, suele tener baja fertilidad y es poco apto para la agricultura intensiva.
- **Fluvisol.** Es un tipo de suelo joven formado por sedimentos recientes depositados por ríos, arroyos o inundaciones. Se suele encontrar en valles fluviales y deltas, y suele ser fértil, lo que lo hace ideal para la agricultura.
- **Podsol.** Es un tipo de suelo ácido y pobre en nutrientes, típico de regiones frías y húmedas con vegetación de coníferas. Se caracteriza por una capa blanqueada superficial (debido a la lixiviación) y una acumulación de hierro y materia orgánica en capas más profundas. Es común en taigas y bosques boreales.
- **Calcisol.** Es un tipo de suelo rico en carbonato de calcio, común en regiones áridas y semiáridas. Se caracteriza por la acumulación de cal en el perfil del suelo. Su fertilidad varía, pero suele requerir manejo especial para cultivos. Cuando se riegan y se fertilizan, es necesario que tengan buen drenaje para evitar la salinización.
- **Ferralsol.** Es un tipo de suelo muy antiguo y profundamente meteorizado, típico de regiones tropicales húmedas. Se caracteriza por su color rojizo, alto contenido de óxidos de hierro y aluminio, y baja fertilidad natural debido a la escasez de nutrientes esenciales. Es común en selvas y sabanas tropicales.

4.4. Funciones del suelo. Servicios ecosistémicos

Como hemos visto, el suelo debemos verlo como algo más que un simple sustrato, de manera que al entenderlo y respetarlo como un organismo vivo, podemos tomar medidas para proteger y conservar este recurso vital. Una relación de funciones o lo que llamamos servicios ecosistémicos del suelo son:

Actúa como soporte para las plantas: el suelo proporciona el soporte físico o soporte mecánico para las plantas, anclando sus raíces y permitiendo su crecimiento. Además, ofrece los nutrientes y el agua necesarios para la fotosíntesis y otras funciones vitales. La pérdida de suelo por cualquier motivo como lluvias torrenciales, urbanizaciones, canteras, etc., repercute directamente en los elementos que conforman los sistemas naturales.

Forma parte del ciclo de los nutrientes, regulan los ciclos biogeoquímicos: participa en los ciclos del carbono (C), nitrógeno (N), fósforo (P), azufre (S), potasio (K), etc., el suelo es un componente clave en el ciclo de nutrientes, actúa como un reservorio y transformador de elementos. Los organismos del suelo, bacterias, hongos, protozoos y otros organismos superiores insectos o las lombrices, entre muchos otros, descomponen la materia orgánica liberando nutrientes esenciales, N, P, K, que las plantas pueden absorber.

Actúa como regulador del agua: el suelo actúa como un filtro del agua que se percola desde la superficie. Regula la cantidad de agua que se mueve a través del suelo, regula la escorrentía y mitiga el riesgo de inundaciones; regula la recarga de acuíferos y afecta al almacenamiento y a la disponibilidad de esta para las plantas y para otros organismos, entre ellos, los seres humanos.

Constituye un hábitat para muchos organismos: el suelo alberga una gran diversidad de organismos, desde microorganismos como bacterias, hongos, protozoos (unicelulares), nematodos (gusanos cilíndricos extremadamente delgados) y otros organismos visibles e invertebrados como lombrices, insectos y otros artrópodos. Estos organismos juegan roles cruciales en la formación del suelo y en su estructura, debido a que contribuyen en la descomposición, aireación y en la formación de humus.

Interacciona con el clima: el suelo influye en el clima local al regular la temperatura y la humedad. Las características del suelo, color, textura y capacidad de retención del agua pueden afectar el microclima en áreas específicas.

Filtra contaminantes: el suelo actúa como un sistema de filtración natural, atrapando y descomponiendo contaminantes antes de que lleguen a las aguas subterráneas; esto también significa que puede estar sujeto a contaminación, afectando su capacidad de filtración.

Secuestra el carbono: el suelo juega un papel en el secuestro de carbono, almacenando carbono en forma de materia orgánica. Esto es crucial para mitigar el cambio climático, ya que el suelo puede almacenar grandes cantidades de carbono, reduciendo la cantidad de CO₂ en la atmósfera.

Actúa como soporte de las actividades humanas: como la agricultura, la silvicultura, la construcción y actividades extractivas (gravas, arcillas y otras), por todo ello habrá que tener en cuenta que la degradación del suelo pone en riesgo la seguridad alimentaria y el equilibrio ecológico.

4.5. Suelo y agua

El agua es esencial para la salud del suelo y el funcionamiento de los ecosistemas.

Actúa en el transporte de los nutrientes y facilita la fertilidad.

El agua disuelve, también transporta los nutrientes y minerales esenciales del suelo, haciéndolos disponibles para las plantas.

Contribuye a la regulación de la temperatura: El agua en el suelo ayuda a mantener un ambiente estable para las raíces de las plantas. Esto es importante para la germinación y el crecimiento de la vegetación.

Activa la vida microbiana: La actividad biológica en el suelo (bacterias, hongos y otros organismos) depende en gran medida de la humedad. Estos microorganismos descomponen la materia orgánica y reciclan nutrientes, procesos esenciales para la salud del suelo.

Actúa sobre el clima: El agua en el suelo favorece la evaporación, la condensación y las precipitaciones. Este ciclo afecta al clima local y global. El suelo juega un papel en la regulación del agua que regresa a la atmósfera.

Absorción y retención de agua: Los diferentes tipos de suelos tienen distintas capacidades para absorber y retener agua. Los suelos arenosos tienden a drenar rápidamente, mientras que los suelos arcillosos pueden retener agua durante más tiempo. Esto afecta la disponibilidad del agua lo que se traduce en una mayor o menor sequía.



Imatge sòl. Font gratuïta: unsplash.com

4.6. La degradación del suelo. Causas y consecuencias

La degradación del suelo cobra gran relevancia en las últimas décadas, ya que disminuye su capacidad para sustentar vida. El deterioro de la calidad de este disminuye su capacidad productiva y funcional debido a la pérdida de nutrientes, la erosión, la salinización, la contaminación, entre otros factores. Este proceso afecta las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, reduciendo su fertilidad y, en consecuencia, su capacidad para soportar los ecosistemas y las actividades agrícolas. Esta degradación puede ser gradual, entonces puede pasar desapercibida hasta que los efectos son severos. Por ejemplo, el cambio en los patrones pluviométricos puede provocar la salinización de los suelos.

Formas de degradación

- **Erosión:** o pérdida de la capa superior del suelo debido a la erosión hídrica, eólica, glacial o procesos gravitacionales, es el tipo más común de degradación que ocasiona pérdida de la cobertura vegetal y destruye la cohesión de sus materiales. Afecta a la capa más rica en nutrientes, su pérdida puede llevar a una significativa disminución en la productividad agrícola.
- **Salinización:** acumulación excesiva de sales potásicas y sódicas en perjuicio de otros elementos químicos vitales para el desarrollo vegetal. La presencia de estas sales eleva el pH a niveles superiores a 8,5 reduciendo la capacidad de las plantas para absorber agua, afectando de manera inevitable a su crecimiento. Puede deberse a la intrusión marina (infiltración de agua de mar), a un riego inadecuado o a un abonado ineficiente. Los climas con déficit estacionales de humedad como ocurre en numerosas regiones de África obligan a aumentar este fenómeno, propiciando parajes con escasa cobertura vegetal.
- **Contaminación:** la introducción de sustancias tóxicas, como pesticidas, metales pesados o productos químicos industriales, contamina el suelo y afecta su fertilidad. La contaminación puede tener efectos a largo plazo en la salud humana y en la biodiversidad. La polución se refiere a la concentración de sustancias nocivas que son naturales en la zona y que, por diversas razones, han aumentado su concentración hasta niveles peligrosos. Las plantas tienen cierta capacidad de absorber estas partículas, sin embargo, sobrepasar este límite conlleva el traspaso de dichas sustancias a las cadenas tróficas posteriores, incluyendo al ser humano.
- **Sellado:** se refiere efecto a la instalación de las obras civiles (embalses, carreteras, aeropuertos y núcleos urbanos) en zonas naturalmente fértiles, convirtiéndose en un inconveniente para el desarrollo agrícola a medida que aumenta el crecimiento de las poblaciones humanas.
- **Compactación:** el uso excesivo de maquinaria pesada o del pastoreo intensivo, reduce la porosidad del suelo, limitando la aireación, la infiltración de agua y el crecimiento de raíces para buscar nutrientes en capas edáficas profundas.
- **Acidificación:** el uso prolongado de fertilizantes químicos y la lluvia ácida pueden descompensar el balance de nutrientes y aumentar la acidez del suelo, lo que afecta la disponibilidad de los nutrientes por las plantas.

Causas

1. **Las actividades agrícolas:** el uso intensivo de la tierra, la sobreexplotación de los recursos hídricos, la deforestación, el uso de maquinaria agrícola pesada y la utilización de agroquímicos son factores que contribuyen significativamente a la degradación del suelo. La agricultura extensiva, en particular, puede conducir a la erosión y pérdida de nutrientes de forma gradual o total afectando al medio ambiente y a la capacidad económica y sustentadora de la población.
2. **La deforestación:** la eliminación de la cubierta vegetal, especialmente en áreas boscosas, deja el suelo expuesto a la erosión y altera el ciclo de nutrientes. Sin las raíces de los árboles para estabilizar el suelo, este es más vulnerable a ser arrastrado por el agua o el viento, lo que aumenta el riesgo de desastres naturales como son los deslizamientos y desprendimientos.
3. **El cambio climático:** el aumento de la temperatura puede dar lugar a sequías prolongadas que pueden aumentar la salinización y la desertificación del terreno, y las lluvias intensas pueden intensificar la erosión.
4. **La urbanización:** la expansión de áreas urbanas y la construcción de infraestructuras resultan en la pérdida de suelo fértil y en la compactación del terreno, reduciendo su capacidad para retener agua y nutrientes, y dificultando el asentamiento de la cobertura vegetal.

Consecuencias

Las consecuencias de la degradación del suelo son diversas y afectan tanto al medio ambiente como a las diferentes especies, incluyendo a las sociedades humanas, estas consecuencias pueden resumirse en:

- **Disminución de la productividad agrícola:** la pérdida de nutrientes y la erosión del suelo reducen su fertilidad, lo que afecta directamente la producción de alimentos y puede llevar a la inseguridad alimentaria.
- **Pérdida de biodiversidad:** la degradación del suelo altera los hábitats naturales, lo que puede llevar a la pérdida de especies vegetales y animales que dependen de su estabilidad.
- **Cambio climático:** la degradación del suelo contribuye al cambio climático al liberar carbono almacenado en el suelo en forma de dióxido de carbono (CO_2), un gas de efecto invernadero.
- **Conflictos sociales:** la disminución de la productividad agrícola puede llevar a la migración forzada, el aumento de la pobreza y la aparición de conflictos bélicos por los recursos naturales.



Imagen suelo. Fuente gratuita: unsplash.com

4.7.Buenas prácticas

Buenas prácticas para evitar la degradación del suelo incluyen:

- **Conservación del suelo:** practicar la labranza de conservación, que incluye el uso de coberturas vegetales y la rotación de cultivos que ayudan a mantener la estructura y fertilidad del suelo.
- **Reforestación:** plantar árboles en áreas deforestadas no solo previene la erosión, sino que también ayuda a restaurar el ciclo de nutrientes y a mejorar la infiltración de agua en el suelo.
- **Control de la salinización:** mejorar las prácticas de riego, utilizando sistemas más eficientes y adoptando cultivos tolerantes a la salinidad, puede reducir el riesgo de salinización.
- **Reducción del uso de agroquímicos:** el uso de estiércol, compost y humus de lombriz en una buena alternativa a los productos químicos y contribuye a disminuir la contaminación del suelo.
- **Educación y concienciación:** promover la educación ambiental y la concienciación sobre la importancia del suelo entre diferentes sectores de la población (estudiantes, agricultores, asociaciones y tomadores de decisiones).



Actividad de reforestación en el CEACV. Fuente propia



Imagen huerto CEACV. Fuente propia



Técnica de *mulching* en el CEACV. Fuente propia.



La compostera del CEACV. Fuente propia.



Restos de poda. Fuente propia.

5. Situación de aprendizaje

El suelo que pisamos, el suelo donde cultivamos

1. Descripción
2. Justificación
3. Contexto
4. Finalidad
5. Repercusión
6. Relación con los retos del s.XXI y los ODS
7. Competencias específicas
8. Criterios de evaluación

1. Descripción

A través del desarrollo de esta situación de aprendizaje, se presenta una unidad didáctica para poner en valor la importancia del suelo, el mismo que pisamos y donde cultivamos, para su conocimiento, protección y conservación. Ser conscientes de la capacidad que acoge como reservorio de biodiversidad, regulador de los flujos de agua, regulador del clima y su aportación para la mitigación del cambio climático, entre otros. Se trata de animar a los interlocutores/as a una toma de contacto con los componentes del suelo y, a través de su conocimiento, de los tipos y características que presenta y de su problemática y soluciones, invitar a participar de su protección y conservación, porque lo que no se conoce no se aprecia.

Se trata de una propuesta con una parte teórica y unas actividades complementarias (apartado 6 del índice) para diferentes grupos de edad con contenidos interconectados de carácter teórico y práctico.

2. Justificación

Esta situación permitirá que el alumnado tenga experiencias prácticas en el ámbito del medio físico, el suelo que pisa, donde vive, donde cultiva, experiencias en el ámbito de la biodiversidad terrestre, y que, al mismo tiempo, sea consciente de los problemas ocasionados por la acción humana en su entorno natural, también debidos al cambio climático, promover las medidas tanto individuales como colectivas que se pueden realizar para evitar las alteraciones en la biodiversidad y dar a conocer, en la comunidad educativa, la importancia de incidir en este tema aportando la teoría y también algunas acciones prácticas.

3. Contexto

Asignatura(s) en la(s) que se puede integrar

Biología (Ciencias Naturales), Geología y Geografía. Aunque podría tener aspectos transversales con otras asignaturas como Física, Química, Matemáticas, Literatura, Educación Física o Tecnología, coordinándose entre docentes.

Nivel al que se aplica

Secundaria y Bachillerato. Se puede aplicar también a varios ciclos formativos, tanto de grado medio como superior, relacionados con el medio ambiente (por ejemplo, Paisajismo y Medio Rural o Educación y Calidad Ambiental).

Cronograma de desarrollo

El contenido y desarrollo de esta situación de aprendizaje se podrá hacer en cualquier momento del año o del curso y, recomendable, en varios momentos coincidiendo con diferentes estaciones y en varias localizaciones. Se puede realizar una parte de introducción teórica inicial y varios talleres o prácticas.

Sesiones (1 h) necesarias para el desarrollo

Aproximadamente serían necesarias unas 8-10 sesiones de trabajo para completar la S. Ap., aunque se podrían ampliar o reducir en función del desarrollo de esta. Algunas sesiones tendrían una duración superior a una hora.

Contexto físico en el que se debe desarrollar

El desarrollo de esta S. Ap. requiere de la disponibilidad de varios espacios si se quiere profundizar en ella, como puede ser: el aula y laboratorio del espacio educativo; el jardín (si dispone

de jardines); huerta, si está al alcance; el entorno del espacio educativo (jardines, parques, zona rural) y un espacio natural visitable de forma relativamente cómoda y próxima.

4. Finalidad

Objetivos generales

- Ser conscientes de la importancia que tiene la conservación del suelo, subsuelo y el agua.
- Entrar en contacto con las partículas que conforman el suelo, experimentar.
- Identificar contaminantes de origen urbano en el suelo o el agua, para tratar de evitarlos.
- Aprender a hacerse preguntas.
- Conocer que el suelo no solo nos facilita alimentos, sino que su equilibrio es tan importante para el futuro de la humanidad como la atmósfera y los océanos.
- Conocer conceptos básicos como composición y estructura del suelo, biodiversidad, ciclos biológicos, edafología, servicios ecosistémicos, gestión ambiental.
- Conocer la problemática ambiental, especialmente el cambio climático y sus repercusiones en el medio natural y en la biodiversidad.

Objetivos específicos

- Conocer el tipo de suelo en los lugares más próximos a uno mismo.
- Participar en acciones concretas para su mejora y protección.

5. Repercusión

Generar en el alumnado aptitudes y actitudes favorables hacia el conocimiento del suelo, motivando a los participantes en los procesos de protección y conservación del entorno y del medio natural y en procesos de todo tipo con objetivos de mejora de la sociedad. Potenciar comportamientos responsables y sensibles hacia las problemáticas ambientales. Generar conciencia sobre los efectos de las problemáticas ambientales en el medio natural y también en los espacios antrópicos.

6. Relación con los retos del s.XXI y los ODS

Podría relacionarse con los siguientes retos:

- Proteger el medio ambiente y la diversidad biológica a partir de su conocimiento.
- Adquirir confianza en los conocimientos como motor del desarrollo sostenible.

Respecto a los ODS y su relación:



• **Objetivo 1**

Erradicar la pobreza extrema para todas las personas en todo el mundo para 2030 es un objetivo fundamental de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.



• **Objetivo 2**

El objetivo 2 es crear un mundo exento de hambre para 2030. El problema global del hambre y la inseguridad alimentaria ha mostrado un aumento alarmante desde 2015, una tendencia exacerbada por una combinación de factores que incluyen la pandemia, los conflictos, el cambio climático y la profundización de las desigualdades.



• **Objetivo 3**

Garantizar una vida saludable para todos requiere un fuerte compromiso, pero los beneficios superan los costes. Las personas sanas son la base de unas economías sanas. Se insta a los países de todo el mundo a tomar medidas inmediatas y decisivas para predecir y contrarrestar los desafíos en la salud.



• **Objetivo 4**

Educación de calidad: tener acceso a una educación completa, de calidad y que permita tener una visión justa de las realidades y de los efectos que estas realidades generan, y adquirir los conocimientos y capacidades básicos para discernir y poder adoptar decisiones correctas. Aplicar los aprendizajes realizados en el espacio educativo en la vida real.



• **Objetivo 6**

El acceso al agua potable, el saneamiento y la higiene representan la necesidad humana más básica para el cuidado de la salud y el bienestar. Miles de millones de personas no tendrán acceso a estos servicios básicos en 2030, salvo que se cuadrupliquen los avances. El rápido crecimiento de la población, la urbanización y las crecientes necesidades en materia de agua de los sectores agrícola, industrial y energético están provocando un aumento de la demanda de agua.



• **Objetivo 9**

El objetivo 9 pretende construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación.



• **Objetivo 12**

El objetivo 12 pretende garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles, algo fundamental para sostener los medios de subsistencia de las generaciones actuales y futuras.



• **Objetivo 13**

Acción por el clima. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.



• **Objetivo 15**

Vida y ecosistemas terrestres. Gestionar sosteniblemente la biodiversidad y detener su deterioro y pérdida.

7. Competencias específicas

(Según el DECRETO 107/2022, de 5 de agosto, del Consell, por el cual se establece la ordenación y el currículum de Educación Secundaria Obligatoria).

Secundaria. Biología y Geología

- BYG1** Resolver problemas científicos abordables en el ámbito escolar a partir de trabajos de investigación de carácter experimental.
- BYG2** Analizar situaciones problemáticas reales utilizando la lógica científica y explorando las posibles consecuencias de las soluciones propuestas para afrontarlas.
- BYG3** Utilizar el conocimiento científico como instrumento del pensamiento crítico, interpretando y comunicando mensajes científicos, desenrollando argumentaciones y accediendo a fuentes fiables, para distinguir la información contrastada de los bulos y opiniones.
- BYG7** Actuar con responsabilidad participando activamente en la conservación de todas las formas de vida y del planeta con base en el conocimiento de los sistemas biológicos y geológicos.
- BYG9** Analizar e interpretar los principales hitos de la historia del planeta Tierra y los principales procesos evolutivos de los sistemas naturales, dadas las magnitudes del tiempo geológico implicadas.

- BYG10** Adoptar hábitos de comportamiento en la actividad cotidiana responsables con el entorno, aplicando criterios científicos y evitando o minimizando el impacto medioambiental.
- BYG11** Proponer soluciones realistas basadas en el conocimiento científico ante problemas de naturaleza ecosocial a nivel local y global, argumentar su idoneidad y actuar en consecuencia.

Secundaria. Educación Física

- CE4** Interaccionar de manera sostenible con el patrimonio natural y cultural mediante actividades físicas y artístico-expresivas.

Secundaria. Física y Química

- CE11** Identificar las interacciones como causa de las transformaciones que tienen lugar en nuestro entorno físico para poder intervenir en él modificando las condiciones que nos permiten una mejora en nuestras condiciones de vida.

Secundaria. Matemáticas

- CE1** Resolver problemas relacionados con situaciones diversas del ámbito social y en la iniciación a los ámbitos profesional y científico, utilizando estrategias formales, representaciones y conceptos que permiten la generalización y abstracción de las soluciones.

8. Criterios de evaluación

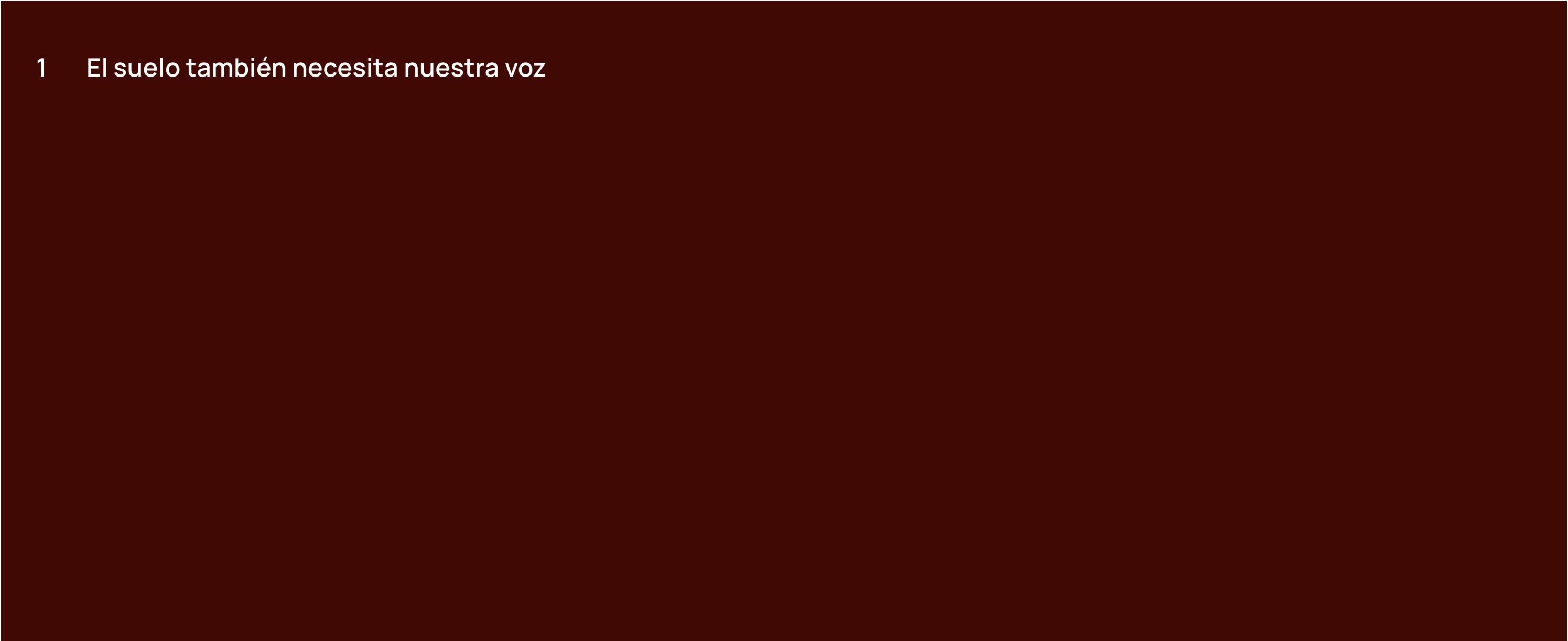
La evaluación de esta S. Ap. debería basarse en el seguimiento continuo del trabajo, al exponer el resultado de las actividades realizadas, en este caso, de manera individual o desde la colectividad y su exposición (oral o escrita).

De forma general, en una S. Ap. como esta se podrían valorar, en una evaluación individualizada, aspectos como los siguientes:

1. Realizar búsquedas de información y recogida de datos.
2. Elaborar informes sencillos de los resultados de las actividades realizadas.
3. Analizar críticamente la solución propuesta a un problema sencillo, en función de los saberes básicos que se movilicen.
4. Utilizar fuentes de información variada para construir sus argumentaciones (textos escritos, audios, gráficos, infografías, videos) con un grado bajo de complejidad.
5. Utilizar un lenguaje inclusivo en los trabajos, conociendo ejemplos de las aportaciones de las mujeres y de las diferentes culturas a la ciencia.
6. Argumentar la necesidad del uso sostenible de los recursos.
7. Ser capaz de describir las consecuencias para las poblaciones humanas de procesos como la destrucción de biodiversidad, la desertización y, asociada a esta, la migración climática.
8. Explicar correctamente los factores más significativos responsables de la situación de emergencia climática que sufre el planeta.
9. Diagnosticar problemas presentes en su entorno próximo relacionados con el medio.
10. Proponer acciones de concienciación y reivindicativas en relación con los problemas ambientales, utilizando el procedimiento adecuado para ello con ayuda del profesorado.

6.Actividades complementarias

1	El suelo también necesita nuestra voz
2	La piel de la tierra
3	Los detectives del suelo
4	Los padres del suelo



1 El suelo también necesita nuestra voz



Práctica de la actividad. Fuente propia.

Tema

Poner en valor la importancia del suelo, también su degradación y su conservación desde el punto de vista de la educación formal y de la educación ambiental.

Palabras y conceptos clave

Suelo, fragilidad, degradación, conservación, erosión, sobrepastoreo, deforestación, salinización, compactación, contaminación.

Resumen

Con esta actividad se pretende dar voz a la problemática del suelo, a su degradación, a la vez que podemos lanzar propuestas de mejora de los usos del suelo. Se trata de poner de manifiesto la fragilidad del suelo, a pesar de toda su potencialidad, así vemos cada día a que se ve sometida, erosión, sobrepastoreo, deforestación, salinización, compactación, contaminación agrícola e industrial, a su trasvase o movimiento, a su enterramiento debido a las urbanizaciones, entre otras afecciones.

Con la confección de materiales del tipo audiovisual se visibilizará tanto la degradación como la conservación del suelo que pisamos y cultivamos.

Objetivos

Comprender la fragilidad del equilibrio del suelo.
Fomentar la comunicación ambiental.
Dar sentido práctico al aprendizaje.

Destinatarios

Secundaria / adultos.

Duración

Dos sesiones de dos horas cada una.

Grupos

Mínimo 4 personas.

Materiales

- Frascos de vidrio para experimentos (sedimentación o filtración).
- Muestras de suelo (traídas por los participantes).
- Lupa de mano o lupas binoculares.
- Tarjetas, papel kraft, rotuladores.
- Acceso a internet o videos educativos (webs: FAO, GlobalNature, Soil4Life, Global Soil Partnership).
- Documentales: “Kiss the Ground” (Netflix), “Living Soil” (YouTube, gratis).
- Apps de clasificación de suelos, si se trabaja con móviles.

Espacio

Aula o aula laboratorio con soporte audiovisual.

Claves didácticas / concreción curricular (LOMLOE)

- **Materias:** Biología y geología. Geografía e historia. Lengua castellana y literatura. Educación plástica, visual y audiovisual. Educación en valores cívicos y éticos.
- **Competencias clave:** Científica, tecnológica y matemática. Competencia digital. Competencia en comunicación lingüística. Competencia ciudadana.

Desarrollo paso a paso

Se trata de diseñar una campaña de concienciación sobre el cuidado del suelo, utilizando como formato un cartel, vídeo, infografía, podcast, o teatro breve. Pueden presentar la campaña en el colegio, en la asociación, etc. o bien en redes sociales. Los materiales indicados más arriba no haría falta utilizarlos en su totalidad, sino que ofrecen una posibilidad de uso en caso de querer reflejar o representar experiencias sobre la diversidad de suelos y su degradación.

Con el mensaje “El suelo tarda siglos en formarse y solo segundos en perderse. ¿Qué estamos haciendo con él?” se hará una reflexión final que podría manifestarse mediante la preparación de un teatro breve.

Evaluación

Continúa mientras se esté trabajando la temática sobre el suelo, en caso de la educación formal. Evaluación de satisfacción en caso de realizar la actividad en el ámbito de la educación no formal.

Conexión con los ODS

ODS 2 Hambre cero.
ODS 4 Educación de calidad.
ODS 12 Producción y consumo responsable.
ODS 13 Acción por el clima.
ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres.

Sugerencias para el desarrollo de la actividad

Es una actividad que puede desarrollarse en interiores o, una gran parte, también se contempla llevarla a cabo en el exterior, previa preparación del material teniendo en cuenta el haber visualizado, con anterioridad, en un espacio interior los vídeos educativos como fuente de inspiración.

Referencias bibliográficas y recursos adicionales

- [FAO \(2021\)](#). *El estado de los recursos de tierras y aguas para la alimentación y la agricultura*.
- [FAO Alianza mundial por el suelo](#).
- [Campaña Día Mundial del Suelo](#) (en diciembre, día 5) “*Stop Soil Erosión, Save Our Future*” .
- [CEACV GVA, FUNDACIÓN GLOBAL NATURE, ECOEMBES](#). Manual Huertos de Biodiversidad.
- [Materiales educativos sobre desertificación y restauración de suelos](#).
- [Propuestas sobre el suelo, agua y biodiversidad](#). Fichas didácticas.
- [Red Española de Compostaje](#). Recursos sobre la formación y conservación del suelo mediante materia orgánica.

Formatos audiovisuales y multimedia

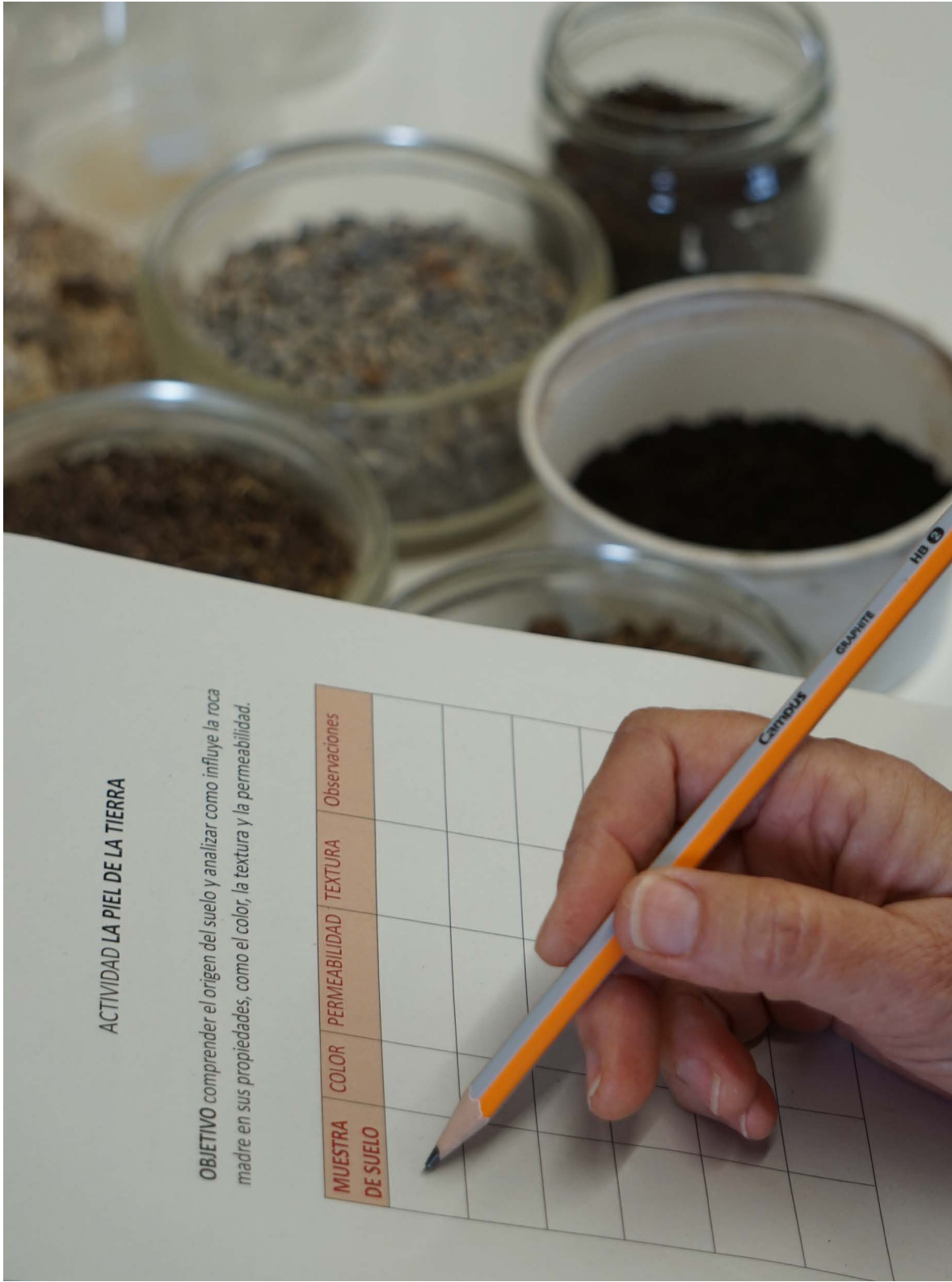
→ “*Dirt! The Movie*” (2009), documental educativo sobre la relación entre el suelo y la vida.“*El suelo, un tesoro bajo nuestros pies*” RTVE *El escarabajo verde*.

Libros

- [Sánchez Díaz, M. et al. \(2020\)](#). *El suelo, ese gran desconocido*. CSIC. Los Libros de la Catarata. (Divulgación científica en español).
- [Wolfe, DW \(2019\)](#). *El subsuelo. Una historia natural de la vida subterránea*. Seix Barral.
- [En la web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico \(MITECO\): Estrategia Nacional de conservación y uso sostenible del suelo \(2022\)](#).



2 La piel de la tierra



Práctica de la actividad. Fuente propia.

Tema

En esta actividad se van a trabajar de manera más específica los conceptos, procesos, relaciones y significados que se abordan respecto a la formación del suelo. De manera que se conozcan los materiales originales y los tipos de suelo.

Palabras y conceptos clave

Suelo, roca madre, minerales.

Resumen

Existen muchos tipos de suelo en la Tierra porque se están formando continuamente, cambiando en cada momento, incluso se van destruyendo y formando a su vez. La roca madre de la que procede el suelo, tiene diferentes orígenes y por lo tanto diferentes propiedades. En algunos manuales se habla de los “padres” del suelo, se refieren a la procedencia de este, al tipo de roca que lo ha originado o al tipo de minerales.

Objetivo

Comprender el origen del suelo y analizar cómo influye la roca madre en sus propiedades en general como son la textura o el color.

Destinatarios
Secundaria/ adultos.

Duración
Tres horas mínimo.

Grupos
Ideal hacer grupos de dos en dos.

Materiales

- Diferentes tipos de rocas o minerales (granito, caliza, arenisca, yeso, cuarcitas, basalto, etc., en general pedacitos de estas).
- Muestras de suelo de distintos lugares.
- Agua.
- Pipetas.
- Vasos o recipientes de vidrio transparentes.
- Fichas de observación donde anotar el color, textura (aspecto del suelo al tacto), humedad y permeabilidad.

Espacio

Fuera del aula, en el patio, en un jardín o área recreativa cercana. También puede desarrollarse en el laboratorio o en el aula.

Claves didácticas / concreción curricular (LOMLOE)

- **Materias:** Biología y geología. Geografía e historia. Educación en valores cívicos y éticos.
- **Competencias clave:** Científica, tecnológica y matemática. Competencia en comunicación lingüística. Competencia personal, social y de aprender a aprender. Competencia ciudadana.

Desarrollo paso a paso

Se presenta la idea de que el suelo tiene “padres” es decir rocas y minerales, citando algunos de ellos. En segundo lugar, se forman grupos. Cada grupo observa las rocas y las relaciona con los suelos presentes.

Se coloca una muestra de suelo, previamente obtenida, en un vaso y se le agrega el agua recogida en una pipeta y se observa qué ocurre: ¿absorbe rápido o lento? ¿cuándo se echa un exceso de agua se absorbe o se encharca?.

Posteriormente se comparan para descubrir diferencias con respecto a la textura, color y permeabilidad. Se relacionan las diferentes propiedades de cada suelo con respecto a las muestras puras y se relacionan estas propiedades con el posible origen del suelo (ejemplo: un suelo arenoso puede venir de rocas areniscas). Para concluir podremos lanzar unas preguntas si la Tierra tiene piel, ¿qué pasa cuando se le daña o se pierde esa piel?.

Evaluación

Continúa mientras se esté trabajando el tema del suelo.

Conexión con los ODS

- ODS 2 Hambre cero.
- ODS 4 Educación de calidad.
- ODS 6 Agua limpia y saneamiento.
- ODS 12 Producción y consumo responsable.
- ODS 13 Acción por el clima.
- ODS 14 Vida submarina.
- ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres.

Sugerencias para el desarrollo de la actividad

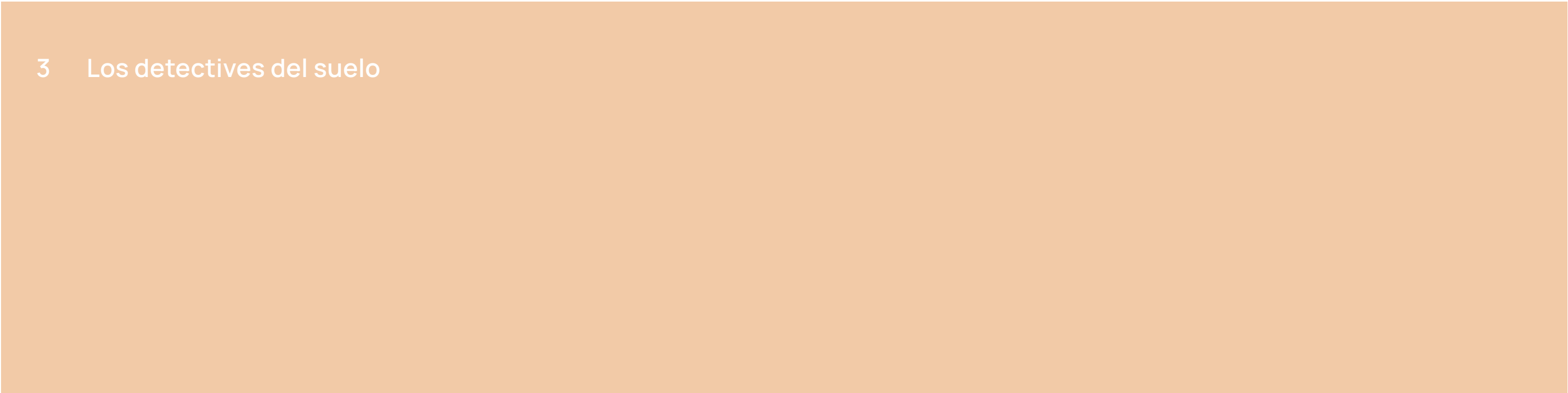
Como actividad complementaria se recomienda realizar salidas para observar paisajes diferentes, formados a partir suelos de origen diverso.

Referencias bibliográficas y recursos adicionales

- FAO Día Mundial del Suelo. Recursos educativos, fichas y materiales descargables para actividades escolares.
- UNESCO (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Guía de aprendizaje. Marco pedagógico sobre cómo integrar los ODS en el aula.
- CEACV GVA, FUNDACIÓN GLOBAL NATURE, ECOEMBES. Manual Huertos de Biodiversidad.
- Propuestas sobre el suelo, agua y biodiversidad. Fichas didácticas

Libros

- Sánchez Díaz, M. et al. (2020). *El suelo, ese gran desconocido*. CSIC. Los Libros de la Catarata. (Divulgación científica en español).
- Wolfe, DW (2019). *El subsuelo. Una historia natural de la vida subterránea*. Seix Barral.
- Novo, M. (2018). *La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible*. Madrid: Pearson.



3 Los detectives del suelo

Tema
La actividad promueve la observación directa y el análisis experimental para comprender el suelo como sistema vivo y frágil, fomentando una actitud de respeto y cuidado hacia este componente fundamental de los ecosistemas terrestres.
Palabras y conceptos clave
Suelo, muestra de suelo, cobertura vegetal, textura, estructura, funciones ecológicas, impacto de las actividades humanas, suelo compacto, erosión, filtración, degradación.
Resumen
Los participantes, organizados en pequeños grupos, se convierten en “detectives del suelo” para investigar su estado de salud, teniendo en cuenta el suelo como recurso natural esencial para la calidad de vida (estructura, composición, funciones ecológicas y el impacto de las actividades humanas).
Objetivo
Analizar algunos indicadores de la degradación del suelo y reflexionar sobre las causas y las consecuencias en cada caso.

Destinatarios Secundaria.
Duración Tres horas mínimo.
Grupos Grupos de tres en tres.
Materiales
• Dos o tres lugares con distinto manejo del suelo (campo cultivado, césped urbano, zona erosionada o sin cobertura vegetal). • Regla o metro. • Palo de madera (tipo palo de polo o similar). • Botella con agua y tapón agujereado para simular la lluvia. • Recipientes para llevar pequeñas muestras (fiambreras, envases reutilizados de tamaño mediano). • Cartulina o libretas con anotaciones de indicadores a observar: cobertura vegetal, compactación, erosión, infiltración de agua. (Ver TABLA 1).
Espacio Exterior.

Claves didácticas / concreción curricular (LOMLOE)
• Materias: Ciencias de la Naturaleza. Biología y geología. Geografía. Educación plástica y visual. Educación en valores cívicos y éticos. • Competencias clave: Científica, tecnológica y matemática. Competencia en comunicación lingüística. Competencia ciudadana.
Desarrollo paso a paso
Una vez determinados los grupos o equipos, habrá que trasladarse a observar y recoger las muestras de suelo. El desplazamiento se hará andando y se tomará nota de los siguientes indicadores en el mismo lugar donde se recogen las muestras:
¿Hay cobertura vegetal o está desnudo?; anotaremos que hay cobertura vegetal cuando observemos que al menos verdea.
¿Se observa fauna, la fauna del suelo, hormigas, lombrices u otros?.
¿El suelo está duro/compactado (se hunde el palo o no)? Para determinar la textura o aspecto de este al tacto.
¿Se ven grietas, costras, cárcavas o arrastre de tierra (erosión)?.
Respecto a la filtración: una vez cogidas las muestras de suelo en recipientes, habrá que verter agua en cada tipo de suelo, la misma cantidad de suelo y la misma cantidad de agua, para seguidamente medir con la regla la profundidad del filtrado

y el tiempo que tarda en absorberse totalmente. Después se comparan los resultados: ¿en qué suelo entra más rápido el agua?, ¿en cuál se encharca?.

Una vez hecho este sondeo se proponen unas cuestiones ¿qué actividades humanas pueden haber causado esos estados?, ¿qué puede pasar si continúa la degradación?.

Al finalizar la actividad redactaremos un diagnóstico de cada tipo de suelo previamente analizado, y finalmente concluir lo que necesita el suelo enfermo para que deje de estarlo.

Evaluación

Continúa mientras se esté trabajando el tema del suelo.

Conexión con los ODS

- ODS 2 Hambre cero.
- ODS4 Educación de calidad.
- ODS 12 Producción y consumo responsable.
- ODS 13 Acción por el clima.
- ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres.

Sugerencias para el desarrollo de la actividad

Llevar algunas guías de campo para la determinación de especies de fauna y flora o llevar algunos móviles con aplicaciones descargadas, por ejemplo Google Lens, PlantNet u otra.

Referencias bibliográficas y recursos adicionales

- UNESCO (2017). Education for Sustainable Development Goals: Learning Objectives.
- “El Suelo, La Piel De La Tierra” Secuencia Didáctica Para La Enseñanza De la Ciencia Del Suelo Montería- Córdoba Juan David Llano Vásquez Especialización en Educación Ambiental.
- CEACV GVA, FUNDACIÓN GLOBAL NATURE, ECOEMBES. Manual Huertos de Biodiversidad.

Libros y revistas

- Novo, M. (2009). *La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible*.
- Wolfe, D.W. (2019). *El subsuelo. Una historia natural de la vida subterránea*. Seix Barral.
- García-Villaraco, A., et al. (2019). *Proyectos de aula sobre el suelo: recursos didácticos para Educación Primaria y Secundaria*.
- Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 16(3).

TABLA 1

INDICADOR				
Cobertura vegetal	Alta: presencia de plantas, raíces y restos orgánicos protegiendo la superficie.		Baja o nula: suelo desnudo, sin protección contra erosión	
Materia orgánica	Abundante: restos vegetales en descomposición, olor agradable a “tierra viva”		Escasa o ausente: sin restos orgánicos, olor a polvo	
Fauna edáfica	Diversa: lombrices, insectos, microfaunas visibles		Pobre o ausente: casi sin organismos, baja actividad biológica	
Estructura y textura	Granular, porosa, permite el paso del aire y el agua		Compactada o disgregada: costras superficiales, grietas, suelta y polvorienta	
Infiltración	Rápida y equilibrada: el agua penetra sin encharcar ni escurrir en exceso		Deficiente: agua estancada o erosión por escorrentía	



4 Los padres del suelo

Tema
Trabajar el origen del suelo a partir de las rocas madre y su influencia en las propiedades de este (textura, color, permeabilidad). Se estudia la relación entre los componentes geológicos y las características físicas del suelo, comprendiendo su papel como recurso esencial para la vida.
Palabras y conceptos clave
Suelo, roca madre, formación del suelo, minerales, permeabilidad, textura, erosión, recurso natural, educación ambiental, sostenibilidad.
Resumen
En esta actividad, el alumnado descubre que el suelo tiene “padres”, es decir, las rocas y minerales que le dan origen. A través de la observación directa y un sencillo experimento, los estudiantes analizan distintas muestras de suelo, comparan su textura, color y permeabilidad, y las relacionan con el tipo de roca de la que proceden. Finalmente, reflexionan sobre el valor del suelo como “la piel de la Tierra” y los impactos de su degradación. La propuesta promueve el pensamiento científico, la experimentación y la conciencia ambiental, vinculando la geología con la sostenibilidad y la protección del entorno.

Objetivo
Comprender el origen del suelo y analizar cómo influye la roca madre en sus propiedades.
Destinatarios
Secundaria.
Duración
Mínimo dos horas.
Grupos
Esta actividad se puede hacer en grupos de dos en dos.
Materiales
- Diferentes tipos de rocas (granito, caliza, basalto, etc., aunque sean pedacitos). - Muestras de suelo de distintos lugares. - Agua en gotero o jeringa. - Vasos de vidrio transparentes. - Fichas de observación (para anotar color, textura, humedad, permeabilidad).

Espacio
Aula o aula laboratorio y/o también exterior.
Claves didácticas / concreción curricular (LOMLOE)
Materias: Biología y Geología. Ciencias de la Tierra i del Medio Ambiente. Física y Química. Geografía. Educación en Valores y Educación Ambiental. Competencias clave: Científica, tecnológica y matemática. Competencia en comunicación lingüística. Competencia digital. Competencia personal, social y de aprender a aprender. Competencia ciudadana. Competencia en sostenibilidad. Competencia en conciencia y expresión cultural.

Desarrollo paso a paso

1. Se presenta la idea de que el suelo tiene “padres”: rocas y minerales.
2. En grupos, observan las rocas y las relacionan con los suelos presentes.
3. Experimento sencillo:
 - a. Colocar un poco de suelo en un vaso.
 - b. Agregar agua con el gotero y observar qué pasa: ¿absorbe rápido o lento? ¿queda turbio o claro?
4. Comparar con otros suelos para descubrir diferencias en textura, color y permeabilidad.
5. Relacionar estas propiedades con el posible origen del suelo (ejemplo: un suelo arenoso puede venir de rocas areniscas).

Cierre: Pregunta: “Si la Tierra tiene piel, ¿qué pasaría si se daña o pierde esa piel?”.

Evaluación

Continúa mientras se trabajan los distintos aspectos del suelo.

Conexión con los ODS

ODS 4 Educación de calidad.
ODS 12 Producción y consumo responsables.
ODS 13 Acción por el clima.
ODS 15 Vida de ecosistemas terrestres.

Sugerencias para el desarrollo de la actividad

Estas actividades de muestreo y de posible salida al campo pueden estar muy bien formando grupos de dos en dos personas. Sobre el número total de personas para hacer la actividad, es decir sobre el apartado “Grupos” dependerá del espacio y si se realiza en interior y/o exterior.

Referencias bibliográficas y recursos adicionales

- Martínez Cortizas, A., Pontevedra Pombal, X. (2008). Soil: a limited natural resource. CSIC. Education and Science.
- UNESCO (2017). Educación para el Desarrollo Sostenible: Objetivos de Aprendizaje.
- ESDAC European Soil Data Centre. Soil Information and Education Portal.
- CEACV GVA, FUNDACIÓN GLOBAL NATURE, ECOEMBES. Manual Huertos de Biodiversidad.

7. Bibliografía

Recursos didácticos online

1.

Actividades sobre el suelo a través de huertos escolares. Trabajo final de grado Autora: Natàlia Pascual Puig. Tutora: Cristina Lull Noguera. (2020).

2.

Propuesta didáctica: La importancia de los suelos para entender los procesos territoriales. Mario Menjíbar Romero, Paloma Hueso González y Juan Francisco Martínez Murillo. Universidad de Málaga. (2023).

3.

Los suelos ayudan a combatir y adaptarse al cambio climático. Infografía. FAO, (2015).

4.

Viure al sòl. Mª Pilar Vicente Aleixandre, ilustraciones Estudio Tangaraño. FAO (2022).

5.

Diccionario Multilingüe de la Ciencia del Suelo. Sociedad Española de la Ciencia del Suelo.

6.

El juego del suelo. CSIC (2015).

7.

FAO – Portal de suelos FAO Soils .

8.

Mapa suelos de España. Vicente Gómez-Miguel (2023).

9.

Soil4Teachers (en inglés) Soil4Teachers.

10.

Cinco experimentos didácticos sobre el suelo para Secundaria y Bachillerato. Revista Magisterio. (2023).

11.

Día Mundial del Suelo. Recursos educativos, fichas y materiales descargables para actividades escolares. FAO.

12.

“El estado de los recursos de tierras y aguas para la alimentación y la agricultura”, FAO (2021).

13.

Alianza mundial por el suelo. FAO.

14.

Manual huertos de biodiversidad. CEACV GVA, FUNDACIÓN GLOBAL NATURE, ECOEMBES.

15.

ESDAC European Soil Data Centre. Soil Information and Education Portal.

16.

Materiales educativos sobre desertificación y restauración de suelos.

17.

Propuestas sobre el suelo, agua y biodiversidad. Fichas didácticas.

18.

Red Española de Compostaje. Recursos sobre la formación y conservación del suelo mediante materia orgánica.

Libros

1.

Martínez Cortizas, A., Pontevedra Pombal, X. (2008). **Soil: a limited natural resource**. CSIC. Education and Science.

2.

Pérez Rodríguez, P. (coord.) (2019). **Educación Ambiental y Ciencia del Suelo**. Sociedad Española de la Ciencia del Suelo.

3.

Sánchez Díaz, M. et al. (2020). **El suelo, ese gran desconocido**. CSIC. Los Libros de la Catarata. (Divulgación científica en español).

4.

Wolfe, DW (2019). **El subsuelo. Una historia natural de la vida subterránea**. Seix Barral.

5.

Novo, M. (2018). **La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible**. Madrid: Pearson.

Audiovisuales y multimedia

1.

“Dirt! The Movie” (2009), documental educativo sobre la relación entre el suelo y la vida.

2.

“Suelos vivos” RTVE El escarabajo verde.

3.

“La vida bajo nuestros pies” Podcast de Radio 5 El Bosque Habitado.

4.

“Día Mundial del suelo” FAO YouTube, videos breves sobre degradación y conservación.



GENERALITAT
VALENCIANA



CENTRE D'EDUCACIÓ
AMBIENTAL
DE LA COMUNITAT VALENCIANA