

01



Soy líquido, círculo, ocupo parte de los **poros** del suelo, puedo estar muy ligado a las **partículas** del suelo; soy esencial para **los organismos del suelo y las plantas**, e incluso para **la pedogénesis**: ¡sin mí, habría **un desierto!**

Soy ...

02



Soy invisible e impalpable. Estoy formado por diferentes gases y lleno todos los **poros del suelo** que no están llenos de **agua**. Soy esencial **para la vida** en el suelo.

Soy ...

03



Crecemos en la tierra y en su superficie. Gracias a nuestras raíces **agua y elementos minerales**. Permitimos **que el carbono del aire** se transfiera y almacene en el suelo mediante fotosíntesis.

Somos...

04



Nos alimentamos de **materia orgánica** y participamos en su descomposición. En el suelo, como en el cuerpo humano, somos invisibles, pero sin nosotros nada funcionaría.

Somos...

05



Soy el alimento de la mayoría de los **organismos del suelo**. Procedo principalmente de la materia vegetal, en la superficie y en el suelo, estoy formado por cadenas de carbono, existo en forma vivos o muertos, más o menos descompuestos.

Soy ...

06



Designo a todos los **animales** que viven en el suelo. Por ejemplo, contribuyo al reciclaje de la **materia orgánica** o la creación de **porosidad**...

Soy ...

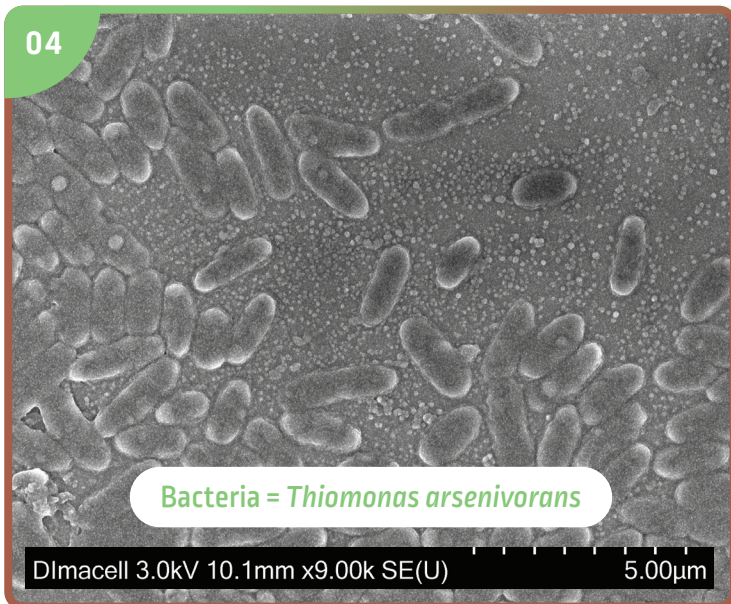
Aire



Agua



Microorganismos



Plantas



Fauna del suelo



Materia orgánica



07



Duro o suelto, soy la fuente de todos los suelos. Yo contengo **minerales**, que se encuentran en gran parte en los suelos y los colorean, directamente o después de la transformación.

Todas mis propiedades son importantes para la formación, **textura** y **estructura del** suelo.

Soy ...

08



Estamos organizados específicamente en estratos muy pequeños. Nos utilizan, por ejemplo, los alfareros.

Somos el resultado de la alteración de **los materiales parentales**.

Somos ...

09



Correspondo a la forma en que se disponen las partículas presentes en el suelo (arena, limo, **arcilla**, **materia orgánica**), formando pequeños volúmenes llamados agregados, cuya disposición determina parte de la **porosidad**.

Los organismos del suelo contribuyen a la formación de estos agregados (bacterias, hongos, lombrices, etc.).

Soy ...

10



Puedes probarme cogiendo un poco de tierra en la mano. Soy más o menos blando o áspero, pegajoso o desmenuzable...

Puedo ser predominantemente arcilla, limo o arena, según la cantidad y el tamaño de los granos que contengo. Facilito o complico la circulación del **agua**, el **aire** y los **organismos** en el suelo.

Soy ...

11



Designamos a las estrechas asociaciones **entre las arcillas** (a veces también los limos finos) y la **materia orgánica** del suelo. A veces se forman de forma natural (reacciones fisicoquímicas), pero también por la actividad de los **organismos del suelo**.

Al influir en la **pedogénesis**, ayudamos a mejorar la **porosidad** y la **estabilidad estructural** del suelo y, por tanto, las condiciones de vida de los organismos vivos del suelo.

Somos ...

12



Designamos a todos los volúmenes del suelo no ocupados por elementos sólidos. Soy, por tanto, el volumen disponible para el almacenamiento o la circulación de los fluidos vitales: **el agua y el aire**.

Soy ...



Arcillas



Material parental



Textura



Estructura



Porosidad



Asociaciones órgano-minerales



13



No estoy en el suelo, pero soy esencial para su formación. Soy inseparable del **clima**.

Yo soy la razón por la que la gente dice que el suelo no es un recurso renovable a escala humana.

Hago historia.

Soy ...

14



Designo a todos los procesos físicos, químicos y biológicos responsables de la transformación de los **materiales parentales** (rocas madre) **en suelo**, y luego su evolución.

Me influyen **el clima**, **el tiempo**, el relieve (pendiente...), la naturaleza de las rocas y la actividad de los **organismos** presentes en el suelo. Me impactan también los usos que damos a los suelos.

Soy...

15



Desempeño un papel importante en **la pedogénesis** (proceso y **tiempo** de formación y desarrollo del suelo).

Puedo ser continental, oceánico, árido, mediterráneo...

Soy ...

Filtración, retención y degradación de contaminantes

16



Almacenamiento, reciclaje y transformación de la materia orgánica

Hábitat para los organismos

17



18



Pedogénesis

14



El tiempo

13



16

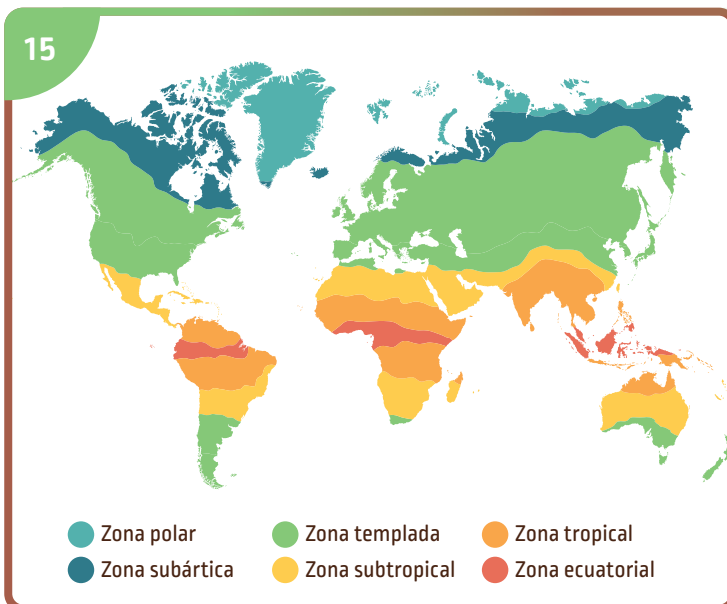


Dependiendo de su naturaleza y de las propiedades del suelo (**estructura**, **textura**, **contenido de materia orgánica**, etc.), los suelos pueden ser muy diferentes.

Los contaminantes pueden infiltrarse, ser retenidos o degradados. Algunos **contaminantes** pueden permanecer en el suelo durante décadas o incluso siglos.

Clima

15



18



En función de sus propiedades (**estructura**, **fisicoquímica**, etc.), el suelo es un ecosistema que proporciona **hábitats** a numerosos **organismos**: fauna, microorganismos y plantas.

De hecho, se estima que entre una cuarta parte hasta 59 % de las especies terrestres viven en el suelo.

17



El suelo y las plantas dependen el uno del otro en un sistema virtuoso. Por un lado, las plantas aportan su **materia orgánica** al suelo (hojarasca, raíces, productos orgánicos) y, por otro, el suelo sirve de soporte a las plantas. Como “despensa” para **las plantas** (**agua**, nutrientes, **organismos**). Las plantas fabrican sus hojas, tallos y raíces utilizando el carbono del CO₂ atmosférico mediante la fotosíntesis. Cuando mueren, este carbono se transformará, transferirá y/o almacenará en el suelo y contribuirá a su **estructura**.

** Para saber más,
participe en The living Soil Workshop*



Intercambio de gases con la atmósfera

19



Almacenamiento y suministro de nutrientes

20



Soporte físico estable para los seres vivos

21



Almacenamiento, circulación e infiltración del agua

22



Regulación de la erosión y de los desprendimientos de tierra

23



Regulación de enfermedades y plagas

24



20



Los suelos almacenan y suministran nutrientes a **los microorganismos**, la **fauna del suelo** y las **plantas** : nitrógeno, fósforo, calcio, oligoelementos, etc.

Estos elementos son esenciales para su desarrollo.

19



Los suelos influyen en el **clima** a través del ciclo del **agua** y el intercambio de gases. Almacenan dióxido de **carbono** en forma de **materia orgánica**, gracias a la fotosíntesis de **las plantas**. Captan nitrógeno a través de la actividad microbiana (simbiosis).

A través de la actividad de los organismos que contienen (**fauna y microorganismos**), también emiten de forma natural el gas de efecto invernadero dióxido de carbono, metano y óxido nitroso. Los métodos de gestión del suelo influyen en estos procesos y, por tanto, en las cantidades de gases de efecto invernadero presentes en la atmósfera.

22



Dependiendo de la naturaleza del suelo, el agua puede almacenarse más o menos, infiltrarse en **los poros** o escurrir.

Por tanto, el suelo desempeña un papel esencial en el ciclo **del agua**.

21



Gracias a sus propiedades (**textura, estructura, grosor, etc.**) el suelo proporciona un soporte físico estable para la instalación y el desarrollo de **las plantas** (anclaje y crecimiento de las raíces), la **fauna** y **los microorganismos** (galerías subterráneas y estructuras sobre el suelo, por ejemplo).

24



El suelo alberga un ecosistema en el que se crea un equilibrio entre depredadores y presas. Así, **los organismos** del suelo son capaces de regular el desarrollo de enfermedades o la proliferación de plagas.

23



Nuestras elecciones de uso y de gestión de los suelos pueden limitar los riesgos de erosión y de desprendimientos de tierras.

Las propiedades del suelo (**porosidad, estructura, etc.**) desempeñan un papel crucial en su estabilidad. Su preservación se ve favorecida por determinados usos (praderas, cubiertas permanentes, etc.) que protegen la superficie y estabilizan los agregados (**raíces, hongos, asociaciones órgano-minerales, etc.**).

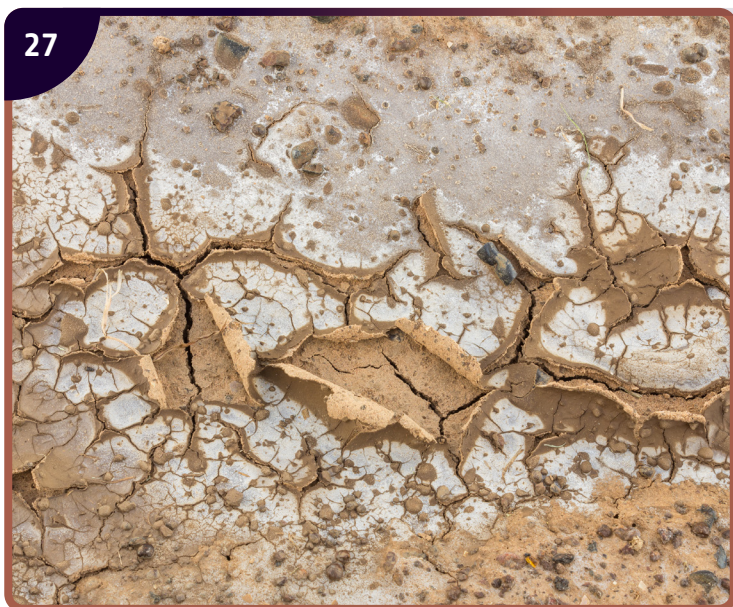
Producción de biomasa no alimentaria



Producción alimentaria



Salinización



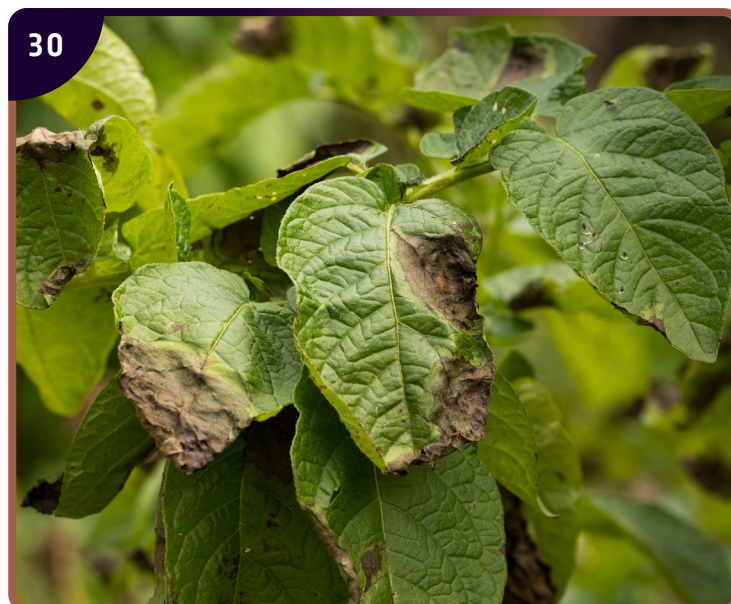
Pérdida de materia orgánica



Compactación



Desequilibrios de nutrientes - acidificación del suelo



26



El suelo es vital para la alimentación. El 95% de nuestros alimentos procede directa o indirectamente del suelo.

Los sistemas de producción y los itinerarios técnicos son diversos y afectan al suelo de distintas maneras. La conservación del suelo está en el centro de los retos alimentarios mundiales.

25



Parte del suelo se utiliza para producir biomasa no alimentaria.

Los suelos están en el origen de nuestros textiles (algodón, cáñamo, etc.), combustibles (bioetanol), materiales de construcción (madera), muebles, materiales de aislamiento, energías, etc.

28



La **materia orgánica** es una de las claves de un suelo sano.

Nuestros modelos agrícolas y forestales actuales exportan más materia orgánica de la que aportan al suelo.

Esto está provocando un preocupante deterioro de la calidad del suelo (menor almacenamiento de carbono, **pérdida de fertilidad**, riesgo de **erosión**...).

27



La salinización de los suelos corresponde a un aumento de su contenido en sales minerales (sodio, potasio, magnesio, calcio, cloro, sulfato y bicarbonato). La presencia de estas sales afecta negativamente a determinados **organismos del suelo**, así como al crecimiento de **las plantas**, y puede hacer que el suelo sea improductivo y contaminar **el agua**.

La salinización puede ser de origen natural en algunos lugares, pero en un contexto agrícola la causa principal es el riego inadecuado de los cultivos.

30



Aportar al suelo nutrientes como nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) en cantidades excesivamente altas o bajas puede generar consecuencias negativas en su funcionamiento.

Estos desequilibrios pueden inducir cambios en el pH (acidificación del suelo), pérdida de fertilidad, reducción de la **biodiversidad**, contaminación del agua...

29



La compactación del suelo aplasta su **estructura** y reduce su **porosidad**.

Esto dificulta -a veces imposibilita- la circulación del **aire** y el **agua**, el arraigo de **las plantas** y el movimiento de determinados **organismos**.

Las prácticas agrícolas y forestales intensivas contribuyen a la compactación del suelo.



Erosión



Acaparamiento de tierras



Paisajes y zonas de ocio de calidad



Normativa sobre calidad del aire



Regulación y gestión de residuos



Materiales de construcción



32



El suelo es codiciado para **una amplia gama de usos**, tanto para **fines urbanos** como para la **producción de biomasa**.

Estos usos son la mayoría de las veces competitivos y excluyentes entre sí.

Los derechos de uso de la tierra pueden monopolizarse (acciones destinadas a controlar grandes extensiones de tierra), en particular con vistas a beneficiarse de las rentas de la tierra.

31



La erosión se produce cuando los horizontes superiores de un suelo son arrastradas por el viento o la lluvia.

Una mala gestión de las parcelas (agrícolas o forestales) puede favorecer la escorrentía, seguida de una erosión importante. A corto plazo, esto pone en entredicho no sólo **la capacidad de producción del suelo**, sino también su capacidad para **almacenar carbono** y puede causar daños importantes aguas abajo. En el extremo, esto significa la pérdida pura y simple del suelo y el retorno al **material parental** de hace miles de años.

34



El suelo es capaz, dentro de ciertos límites, de filtrar, transformar o almacenar una parte de los contaminantes atmosféricos (gases, polvo en suspensión). La capacidad de absorción de un suelo está ligada a las **propiedades de sus constituyentes** y de los contaminantes, así como a la gran diversidad de **organismos** que lo habitan. **La materia orgánica** y las **arcillas** del suelo contribuyen en gran medida a la retención de contaminantes. Sin embargo, estos pueden alterar el funcionamiento del suelo.

** Para saber más, participe en el Mural sobre la calidad del aire*

33



Las zonas vegetadas no impermeabilizadas (sin hormigón, asfalto, tejados, etc.) proporcionan espacios de respiro y zonas recreativas en las ciudades o en sus inmediaciones. Desempeñan un papel crucial en la reducción de las islas de calor y la limitación del impacto de las inundaciones, ya que permiten que **el agua** se infiltre en profundidad.

A mayor escala, los paisajes (conjunto de ecosistemas interrelacionados) contribuyen a nuestro bienestar, pero también a mantener la **biodiversidad** y cerrar los ciclos (agua, minerales, etc.).

36



Algunos suelos o componentes del suelo pueden utilizarse como materiales de construcción.

Por ejemplo, la tierra cruda se utiliza para la construcción (adobe, cob, ladrillos, revocos, etc.).

Edificios tan importantes como la Alhambra de Granada o ciudades como el centro histórico de Córdoba en Andalucía o Daroca en Aragón son importantes muestras de arquitectura con tierra cruda.

35



Nuestros residuos están organizados en moléculas formadas por elementos químicos. Si estos elementos químicos no desaparecen, las moléculas que forman pueden modificarse o **degradarse** por completo. Por tanto, el suelo puede utilizarse como un digestor que procesa nuestros residuos **orgánicos**, como los residuos verdes. Sin embargo, la capacidad del suelo para digerir nuestros residuos depende de las cantidades aportadas, de las **condiciones climáticas**, de las **características** del suelo y de los **organismos** que lo componen.

** Ir más lejos: participar en el Mural de los residuos o "la boucle du compost"*

Soporte para la urbanización



Patrimonio cultural



Artificialización



Contaminación



Cambio de uso del suelo



Regulación climática local y mundial



38



El suelo contiene y protege gran parte de nuestro patrimonio geológico, paisajístico y cultural (restos arqueológicos, etc.).

Los suelos desempeñan un papel fundamental en todas las sociedades, y algunas incluso asocian a ellas diversas creencias.

Son nuestros cimientos y contienen nuestra historia.

37



El suelo sirve de **sopORTE** a muchas actividades humanas. Hemos construido carreteras que nos permiten desplazarnos, los edificios que albergan nuestras viviendas y actividades, etc.

** Para ir más lejos, participa en el Mural de la construcción o en el Mural de la ciudad.*

40



Por contaminación se entiende la presencia anómalamente elevada en el suelo de elementos potencialmente nocivos para la salud de los **seres vivos** (¡incluidos los humanos!).

Los contaminantes presentes en el suelo pueden migrar a las aguas subterráneas y contaminar todos los **organismos** presentes en los ecosistemas terrestres y acuáticos, además de deteriorar la calidad **del aire** por el ascenso de vapores.

Estos contaminantes proceden a veces de fenómenos naturales (erupciones, etc.), pero sobre todo de un gran número de fuentes provienen de actividades humanas.

39



La artificialización se refiere a la alteración duradera de todas o parte de las **funciones de un suelo** (**biodiversidad**, ciclo **del agua**, **suministro de alimentos**, regulación del **clima**, etc.) debido a su ocupación o **utilización** por el hombre.

Existen varios grados de artificialización del suelo, el último de los cuales es la impermeabilización.

** Para saber más, participe en el Mural de artificialización*

42



Mediante la fotosíntesis, las plantas absorben dióxido de carbono del aire y permiten que parte de este carbono se transfiera al suelo cuando se descomponen bajo la acción de los **organismos** del suelo y el **clima**.

Este almacenamiento en el suelo contribuye a regular los gases de efecto invernadero y, por tanto, a mantener un **clima** viable para la humanidad.

** Para saber más, participa en el Mural del clima*

41



Cuando se cambia el uso de un suelo, se cambian algunas de sus **propiedades**, así como su **funcionamiento**.

A veces es beneficioso. No obstante, la mayoría de los cambios de uso actuales derivados de la actividad humana tienen un efecto negativo en términos de **carbono**, de funcionamiento del ciclo del **agua** y de **hábitats naturales**...

Conservación de la biodiversidad

43



Producción de medicamentos

44



Regulación de la calidad del agua

45



Regulación de los flujos y de las reservas de agua

46



Destrucción de la biodiversidad

47



Alteración del ciclo del agua

48



44



El suelo es el escenario de muchos descubrimientos. En 1943, el equipo de Selman Walksman descubrió la estreptomycin, el primer antibiótico eficaz, contra la tuberculosis mediante el estudio de **los microorganismos** del suelo.

Actualmente, el 70% de los antibióticos se sintetizan a partir del estudio de los **microorganismos** del suelo. También es el medio donde se cultivan todas nuestras **plantas** medicinales.

43



Los suelos albergan una gran variedad de organismos vivos que desempeñan un papel fundamental en el equilibrio de nuestros ecosistemas.

Sus interacciones se rigen por relaciones complejas (competencia, parasitismo, depredación, simbiosis, etc.). Entre otras cosas, contribuyen al ciclo de **la materia orgánica**, **pedogénesis**, crecimiento de **las plantas**...

** Para saber más, participe en el Mural de la biodiversidad*

46



La composición de los suelos no impermeabilizados (**estructura**, **porosidad**, contenido de **materia orgánica**, etc.) les confiere un papel fundamental en la circulación del agua: alimentar a los ríos, atenuar las crecidas, mantener los caudales de estiaje, etc.

Dicho esto, aunque desempeñen un papel esencial en la regulación de las inundaciones, ¡no pueden resolver el problema por sí solas!

45



Por sus **propiedades** (físicas, químicas y biológicas), el suelo filtra el **agua** que bebemos y contribuye así a regular su calidad.

Cuando el agua de lluvia cae sobre el suelo, nutre **las plantas**, se evapora, escurre y se infiltra. Alimenta las aguas subterráneas que suministran la mayor parte del agua que bebemos.

48



Al alterar las propiedades del suelo (**porosidad**, **estructura**, etc.), determinados **usos** del suelo alteran el ciclo **del agua** aumentando la escorrentía o las pérdidas por evaporación, o reduciendo el almacenamiento en el suelo.

**Para saber más, participe en el Mural del Agua*

47



Muchas actividades humanas alteran las **propiedades** del suelo y, por tanto, reducen el **hábitat** de **los organismos** que viven en él, o incluso los amenazan directamente.

Por ejemplo, un descenso del 30% en la diversidad microbiana de un suelo puede provocar una reducción del 50% en la producción vegetal.

Deshielo del permafrost

49



Desertificación

50



En casa



Comprender y concienciar sobre los suelos



Cooperar



Desarrollar prácticas agrícolas y forestales sostenibles





La desertificación es la disminución o destrucción casi irreversible del potencial biológico de la tierra y de su capacidad para albergar vida, mantener o alimentar a la población.

Se trata de mecanismos naturales (clima) y artificiales (deforestación, sobrepastoreo, sobreexplotación de tierras cultivables, etc.) que afectan a los suelos (**salinidad, erosión, compactación, etc.**).



La superficie de permafrost (suelo congelado durante al menos 2 años consecutivos) se estima en un 20% de la superficie mundial.

El deshielo del permafrost es una de las consecuencias del **calentamiento global**.

Con el aumento de las temperaturas, el permafrost se convierte en una fuente muy importante de carbono para la atmósfera, en forma de CO_2 pero también de CH_4 , lo que acelerará el calentamiento global a medio plazo.



Fomentar la introducción de políticas públicas para preservar el suelo



Legislar



Observar y aprender a observar



Limitar la artificialización del suelo



Profesor investigador



Agricultor







Estudiante



Empresaria



Minorista



Periodista



Ciudadano



Representante







Desarrollador



