

Liceo Víctor Mercante
Prosecretaría de
Asuntos Académicos
SECRETARÍA DE
ASUNTOS ACADÉMICOS



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA**

Profesores a cargo de las comisiones:

Trejo, Mariana	Comisión I y VI	marianatrejo17@hotmail.com
Marzoarti, Graciana.	Comisión II y IV	marzoratigraciana8@gmail.com
Gasco, Valereria	Comisión III	valeriamgasco@gmail.com
Dickgolz, Vanesa	Comisión V	vanesaed9@yahoo.com.ar

Inicio de la actividad en forma virtual: semana del 24 /5

Fecha límite para la entrega semana del 11/6

La entrega se realizará al correo personal o en la plataforma de Aulas Web según lo hayan pautado con el profesor de cada comisión. En este último caso, el formato del trabajo les pedimos que sea en **FORMATO PDF** para permitir la corrección **EN LÍNEA**.

Aquellos alumnos que deban enviar foto de sus trabajos, por no poseer computadora, les pedimos que la letra sea legible y grande.

Si alguno de los alumnos no puede o no tiene forma de enviarlo, les pedimos que sean solidarios y que un compañero o compañera lo envíe a su nombre.

Trabajen con tranquilidad.

GRACIAS

Forma de trabajo:

- El trabajo es grupal (4 integrantes como máximo) y deben entregar solo un trabajo con el nombre del equipo.
- En caso que no quieran trabajar en grupo pueden hacerlo en forma individual

Trabajo Práctico N° 3

Recurso SUELO

Procesos de formación. Estructura.

En la clase anterior definimos y analizamos algunos componentes de la naturaleza que las sociedades valorizan y consideran como **recursos naturales**. También conocimos algunas perspectivas alternativas a la clásica, que proponen la importancia de pasar a considerarlos como **bienes comunes**.

En este trabajo práctico comenzaremos a trabajar sobre el **recurso suelo**. Anteriormente vimos que puede clasificarse como un recurso de flujo, porque se renueva a escala humana, siempre y cuando el ritmo de su explotación no supere su capacidad de regeneración. Por lo tanto, podemos definirlo también como un recurso potencialmente renovable, es decir su renovabilidad es dependiente del uso que se haga.

Pero más allá de su conceptualización como recurso, el suelo debe ser considerado como un ecosistema dinámico, constituido por una mezcla compleja de sustancias orgánicas e inorgánicas, agua, aire, seres vivos. En efecto, en el suelo viven una gran diversidad de organismos (hongos, bacterias, lombrices, insectos, etc.; así como encontramos raíces y tallos de las plantas).

Los suelos están condicionados por el clima y la topografía. Es importante comprender cuáles procesos naturales se encuentran involucrados en su formación. Tardan entre cientos y miles de años en formarse a partir de la desintegración y /o descomposición progresiva de las rocas de la superficie terrestre por acción de factores climáticos como lluvias, heladas, temperatura, vientos, etc. Los fragmentos que se forman según su tamaño se denominan arena, limo y arcilla. Además los suelos son modificados por la acción de los organismos vivos, que pasan a formar la materia orgánica del suelo, o cuando ésta está muy descompuesta, el humus. La materia orgánica influye en las propiedades del suelo, favoreciendo su estructuración y reacciones químicas e influencia su productividad.

Gran parte del planeta tierra está formado por una cubierta de suelo, que presenta un espesor variable entre 0,5 m en zonas áridas, hasta 2 metros en zonas fértiles de cultivos. En Argentina, como vimos en el TP 2 (cuando ubicaron geográficamente las zonas agroecológicas de mayor importancia), estas zonas con suelos fértiles se hallan en la región pampeana (de clima templado) y zona de pastizales o praderas originarias (la llamada zona centro o núcleo, que comprende la provincia de Buenos Aires, sur de Santa Fe, Córdoba y Entre Ríos). Sin embargo, hoy en día la superficie agrícola se ha expandido debido al empleo de la tecnología, la modificación genética de semillas (biotecnología) y el cambio climático.

Artículo 1

Los Factores de Formación del Suelo

Cita correcta de este artículo INTAGRI. 2017. Los Factores de Formación del Suelo. Serie Suelos. Núm. 27. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. 4 p

Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/horticultura-prottegida/los-factores-de-formacion-del-suelo> Esta información es propiedad intelectual de **INTAGRI S.C.**, Intagri se reserva el derecho de su publicación y reproducción total o parcial.

Hans Jenny fue profesor de la ciencia del suelo de la Universidad de California, Berkeley; fue el primer científico en definir los factores de formación del suelo en su libro "Factors of Soil Formation: A System of Quantitative Pedology", el cual fue publicado en 1941.

Jenny describió que **la formación del suelo** está influenciado por cinco factores independientes, pero que interactúan entre sí para dar lugar al suelo. Estos factores son: material parental o roca madre, clima, relieve o topografía, biota (organismos) y tiempo. En su libro planteó la Ecuación de los Factores de Estado: $S = f(cl, o, r, p, t)$; Dónde: S = Suelo, f= en función de, cl= clima, o= organismos, r= relieve, p= roca madre y, t= tiempo.

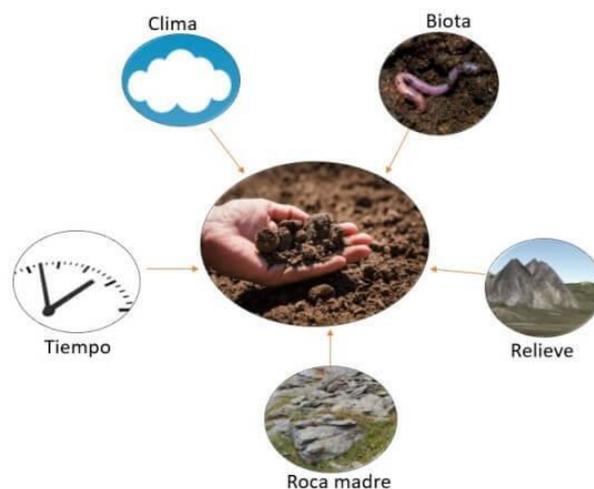


Figura 1. Los factores de formación del suelo: clima, biota, relieve, roca madre y tiempo

Los científicos de la ciencia del suelo clasifican a los cinco factores de formación del suelo como: factores activos y factores pasivos. El clima y la biota se identifican como los factores activos de la formación del suelo, ya que su influencia sobre el desarrollo del suelo puede observarse directamente. Por ejemplo: lluvia, altas y bajas temperaturas, viento, microorganismos (algas y hongos), lombrices de tierra y animales excavadores. Por otra parte, los factores pasivos son el tiempo, la topografía y el material parental, porque sus efectos no se observan directamente.

Clima. Es uno de los factores que influyen de manera directa sobre la formación del suelo, pues condiciona la velocidad de meteorización de la roca madre. Los elementos más importantes del clima en la formación de suelo son la temperatura y la precipitación. Estos dos parámetros del clima afectan la tasa de meteorización química y el crecimiento de las poblaciones de organismos, así como la velocidad de

descomposición de la materia orgánica. Por una parte, el agua es el solvente y medio para todas las reacciones y procesos del suelo, mientras que la temperatura determina la tasa de reacciones químicas y la intensidad de la actividad biológica.

Biota. Representada por los organismos vivos. Por su actividad biológica, los organismos que integran la fauna del suelo tienen un rol fundamental en la fragmentación, transformación y translocación de materiales orgánicos del suelo. En cambio, las raíces de la vegetación participan activamente para la formación del suelo, ya que son capaces de crecer dentro de las grietas y fisuras de las rocas, acelerando la meteorización. Además, las plantas contribuyen a la meteorización química ya que producen ácidos orgánicos y dióxido de carbono, compuestos que aceleran el proceso de descomposición de los minerales y la liberación de nutrientes requeridos por las plantas. Por otra parte, la vegetación crea microclimas, al reducir la velocidad del viento o formar áreas de sombra en la superficie del suelo. También, los musgos y líquenes que crecen sobre las superficies de rocas contribuyen al proceso de meteorización del material parental.

Relieve. La forma de la superficie de la tierra desempeña un papel fundamental en la formación del suelo. El relieve influye en la distribución del agua recibida por medio de la precipitación, por lo que afecta directamente el proceso de la erosión hídrica. Como regla general, las superficies elevadas con relieves inclinados o convexos pierden más agua por escorrentía, arrastrando sedimentos, por lo que los suelos son más someros. En cambio, las superficies más bajas, cóncavas o deprimidas, reciben agua extra y sedimentos, por lo que el desarrollo de los suelos es más profundo. Además, en el hemisferio norte las laderas orientadas al sur reciben más radiación solar que las de orientación norte, por lo que son más cálidas y menos húmedas. A la inversa ocurre en el Hemisferio Sur. Tal vez las diferencias entre las temperaturas sean de apenas 2 grados y las de humedad sean mínimas, sin embargo, los efectos con el tiempo se maximizan, formando suelos con un contenido de materia orgánica más elevada en las laderas del norte.

Roca madre. Los suelos se derivan principalmente de las rocas, por lo que se le denomina material parental. Estos materiales definen en gran parte, el color, la composición, la textura y la estructura de los suelos. Sin embargo, un mismo tipo de roca puede dar lugar a suelos con distintas características, dependiendo de las condiciones del medio en el que evolucione. El material parental incide sobre la fertilidad del suelo en muchas maneras. En primer lugar, el tipo de material parental determina los minerales que predominan en el suelo. En segundo lugar, el material parental es la principal fuente de los nutrientes que se liberan en la solución del suelo, que posteriormente pueden ser absorbidos por plantas, otros organismos o lixiviados.

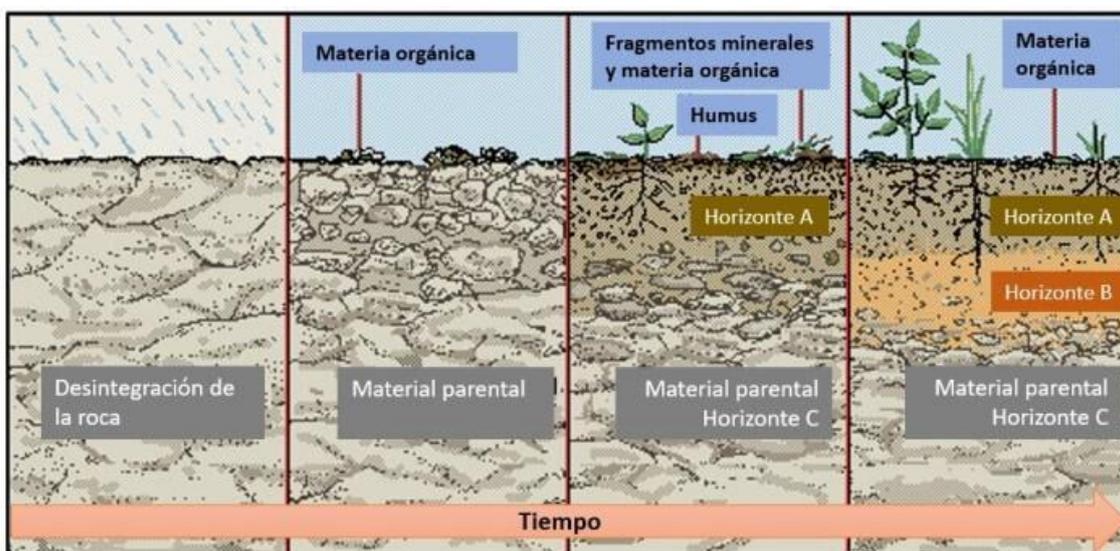


Figura 2. Esquema de la formación del suelo. Foto: Adaptación de Intagri, 2017

La formación del suelo es un proceso constante que involucra la interacción entre el material parental, la biota, el clima, el relieve y el tiempo. El suelo es un recurso no renovable a corto plazo, debido a que para la formación de 1 cm de suelo tienen que pasar cientos o miles de años.

Cuadro 1. Tasa de formación de distintos suelos. Fuente: Porta et al., 2003. Modificado por Graciana Marzorati

Formación del suelo	Tasa de formación (años)
Muy rápida (sobre cenizas volcánicas y clima húmedo)	< 100
Muy lenta (sobre cenizas duras y clima templado-frío)	< 1 cm/ 5,000 años
Propiedades asociadas con el hidromorfismo	rápida
Propiedades asociadas con la materia orgánica rápida	rápida
Propiedades asociadas con la meteorización	lenta
Horizontes A	1-1,000

Literatura consultada

Casanova, E. 2005. Introducción a la Ciencia del Suelo. Segunda Edición. Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 453 pp.

Porta, J.; López-Acevedo, M.; Roquero, C. 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 3a Edición. Ed. Mundi-Prensa. Madrid. 960 pp.

Zapata, H. R. 2006. Química de los Procesos Pedogenéticos. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia. 358 pp.

Artículo 2

Formación del suelo

Investigación
Inicial



[Imágenes](#) de animación bajo licencia de Creative Commons, autor: Nacho Benvenuty.

La formación del suelo o edafogénesis se puede resumir en una serie de etapas:

1- Disgregación mecánica de las rocas: sobre la roca madre o inicial actúan diferentes agentes geológicos que producen meteorización física y como resultado se obtienen fragmentos menores de la roca madre.

2- Meteorización química de los materiales fragmentados:

La meteorización química origina cambios químicos de las rocas debido a la acción combinada de distintos componentes: oxígeno, dióxido de carbono, agua (presente en la atmósfera, hidrosfera y biosfera) y catión hidrógeno, dando lugar a una serie de reacciones químicas. Como consecuencia, la roca pierde su coherencia y se desmorona, facilitando la posterior labor de los agentes erosivos.

El agua es el principal causante de estos procesos, por ello, la meteorización química es propia de climas húmedos. Está estrechamente relacionada con el clima, ya que éste regula las condiciones de humedad y temperatura que son esenciales para controlar las reacciones químicas que conducen a la descomposición de los minerales.

Existen distintos tipos de meteorización química según el tipo de reacción que ocurra:

Hidrólisis: Es una reacción que se produce entre el agua y algunos minerales. Comprende todas aquellas reacciones químicas en las que la molécula de agua se disocia en hidrógeno (H⁺) e hidroxilo (OH⁻), que hacen que el agua se comporte como un ácido débil. Los iones (H⁺) reemplazan a otros cationes, se incorporan a la estructura cristalina del mineral y la destruyen en forma progresiva liberando a las soluciones acuosas los cationes procedentes del mineral. Esto puede favorecer la transformación del mineral en otro o disolverlo completamente.

La hidrólisis es el más importante tipo de alteración química (principalmente de los silicatos) y el que más profundamente ataca a las rocas. Esta reacción genera la progresiva separación y lavado de la sílice, mica, feldspatos y cualquier otro elemento que componga la roca. Como consecuencia se forman minerales arcillosos y residuos metálicos arenosos.

Debido a que los silicatos son muy abundantes en la superficie de la Tierra, la hidrólisis es el tipo de meteorización más frecuente.

Oxidación: El oxígeno disuelto en el agua reacciona con los minerales que contienen metales, especialmente hierro, formando óxidos. Esta reacción origina una capa superficial escamada rojo-amarillenta que cubre las rocas expuestas a la atmósfera.

Ejemplo: $4 \text{Fe} + 3 \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3$ Hematita (color ocre a rojizo)

Hidratación: Las moléculas de agua se introducen en la estructura cristalina de algunos minerales, lo que produce un aumento de volumen haciéndolos más susceptibles a la erosión y a otros cambios químicos.

$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (hematita se hidrata y forma limonita)

Disolución (involucrado en este proceso aunque no sea un cambio químico): Los minerales formados por sales se disuelven en contacto con el agua.

Carbonatación: Es un caso especial de disolución. El agua y el dióxido de carbono del aire forman ácido carbónico que actúan sobre las rocas calizas disolviéndolas (se forman carbonatos o bicarbonatos solubles de muchos metales alcalinos)

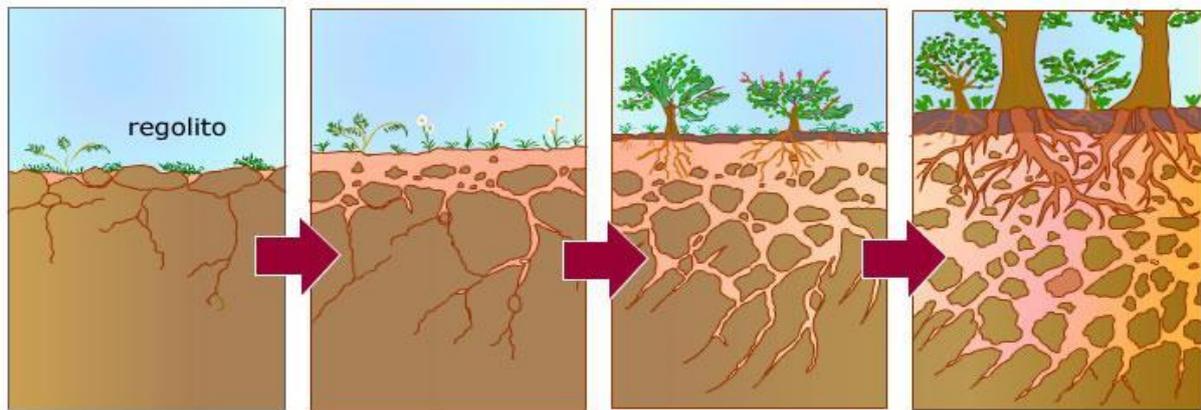
$\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \longrightarrow \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ (anión bicarbonato)

Debido a la actuación conjunta de estos dos procesos se forma en la parte superficial de la roca una acumulación de materiales más o menos desmenuzados denominado **regolito**.

3- Instalación de vegetales y animales: sobre ese sustrato inorgánico los organismos, con sus procesos vitales y metabólicos, producen sustancias que continúan la meteorización de los minerales. Finalmente los animales y vegetales se incorporan al suelo al morir, siguiendo procesos de putrefacción y fermentación.

4- **Mezcla de todos estos productos minerales, restos orgánicos y sustancias químicas** entre sí, y con **agua y aire intersticial**: conforme pasa el tiempo se van diferenciando en el suelo una serie de capas horizontales u **horizontes**. Al conjunto de capas originadas se les denomina **perfil del suelo**.

A lo largo de este proceso van apareciendo distintos seres vivos, desde organismos simples que son resistentes a condiciones adversas, como los líquenes, pasando por vegetales de bajo porte, hasta llegar a arbustos y árboles (una vez que el espesor del suelo permite el desarrollo de sus raíces).



En función de los diferentes modos en que actúan los distintos factores que forman el suelo, se obtendrá como resultado un tipo u otro de suelo.

Durante la edafogénesis, el suelo pasa de ser algo superficial a ser cada vez más profundo y diferenciado en distintas capas con colores, texturas, estructuras, etc., diferentes.

Artículo 3

Perfil del suelo

Investigación Inicial



Ciencias de la Tierra y Medioambientales 2º Bachillerato

[Imagen](#) de perfil del suelo bajo licencia de Creative Commons, autor: [Miguel Vera](#)

El **perfil de un suelo** es la ordenación vertical de todos sus horizontes hasta la roca madre. Los horizontes o niveles son capas que se desarrollan en el seno del suelo y que presentan, cada uno de ellos, características diferentes.

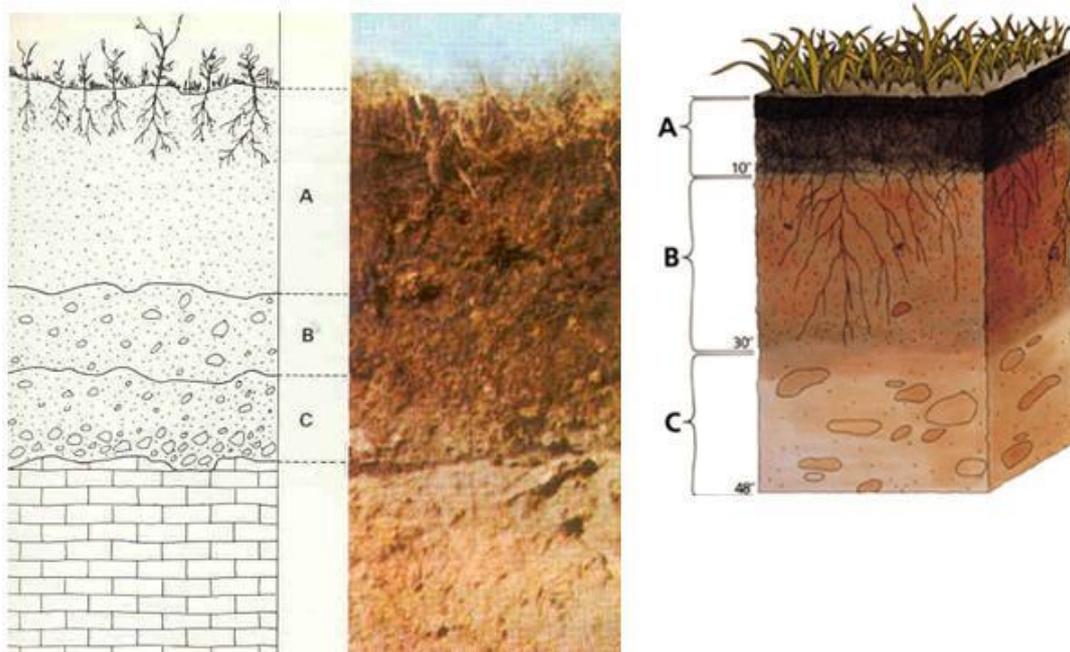
En un suelo maduro se pueden distinguir bien los niveles u horizontes, que permiten su clasificación y estudio. Los principales horizontes son:

Horizonte A de lixiviado. Contiene pocas sales minerales, ya que son arrastradas hacia abajo por las aguas al infiltrarse. En él se encuentran las raíces de la mayoría de las plantas y se divide, a su vez, en varios estratos. Suele ser oscuro y rico en humus.

Horizonte B de precipitación (denominado también subsuelo). Tiene color claro por su pobreza en humus. Presenta una acumulación de sales de calcio, aluminio o hierro procedentes de los niveles superiores.

Horizonte C. Formado por fragmentos procedentes de la meteorización mecánica y/o química de la roca madre subyacente.

Roca madre (RM) . Material original sobre el que se desarrolla el suelo. La roca madre puede ser una roca dura, compacta e impermeable, una roca blanda o materiales sueltos.



Imágenes bajo licencia de Creative Commons [\(1\)](#) [\(2\)](#)

Actividades

1) Completa el siguiente Glosario. Definición de:

Meteorización

Erosión eólica

Erosión hídrica

Transporte

Humus

Suelo

2) a- ¿Cuáles son los elementos y/o procesos involucrados en la formación de un suelo?

b- Identifica los componentes orgánicos e inorgánicos del suelo

Componentes orgánicos	Componentes inorgánicos

3) Completa el siguiente esquema que representa el perfil de un suelo

a) Identificando los horizontes (A,B, C y roca madre o material parental)

b) ¿Cuáles son los componentes de cada uno?



c) Completa las siguientes consignas relacionando cada descripción con el nivel del suelo al que hace referencia:

Está formado por fragmentos procedentes de la roca madre. Horizonte

También se le llama subsuelo. Horizonte

En él se encuentran las raíces de las plantas. Horizonte

Es pobre en humus. Horizonte

Es pobre en sales minerales. Horizonte

Se encuentra sobre la roca madre original. Horizonte

Es rico en sales minerales. Horizonte

4) A partir del texto:

¿Cuál es el orden correcto de formación del suelo? Justifica tu elección

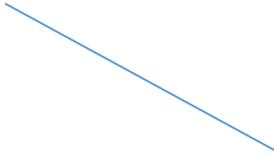
RM, B, C, A

B, RM, C, A

C, A, B, RM

RM, C, A, B

5) Un suelo se considera desarrollado cuando están presentes todos los horizontes y cada uno tiene un espesor considerable. Teniendo en cuenta que la pendiente juega un rol importante en el desarrollo del suelo, identifica en estas imágenes cuál suelo tendrá un mayor desarrollo. Justifica.



A



B

6) Dada la siguiente clasificación de la meteorización completa el cuadro con sus principales características

Meteorización física o mecánica	Meteorización química	Meteorización biológica

7) Cómo influye el clima en los procesos de formación del suelo. ¿Por qué crees que en climas templados y cálidos los tiempos de formación del suelo son más rápidos que en climas fríos? Observa el cuadro 1 del artículo 1.