



Identificación del objeto de aprendizaje

Fecha	13 noviembre de 2011
Asignatura	
Unidad	SUELO, FUENTE DE NUTRIMENTO PARA LAS PLANTAS
Aprendizajes	<p>8. Incrementa sus habilidades en la búsqueda de información pertinente y en su análisis y síntesis, al realizar investigación documental.</p> <p>9. Aumenta su capacidad de observación y destreza en el manejo de equipo al realizar experimentos.</p> <p>10. Reconoce a la parte sólida del suelo como una mezcla formada por materia orgánica e inorgánica.</p> <p>11. Aumenta su capacidad de comunicación oral y escrita al expresar sus observaciones y conclusiones.</p>
Tema Situación problema	¿Cómo se clasifican los componentes sólidos del suelo?
Palabras claves	Suelo, mezcla, componentes sólidos, orgánicos, inorgánicos,
Autores	Francis Navarro León

Objetivo (para el profesor)

Objetivos

Identificará las características y propiedades de la materia orgánica e inorgánica a través de la búsqueda de información y la experimentación, para comprender que la parte sólida del suelo es una mezcla que contiene materiales inorgánicos como los minerales y orgánicos como el humus.

Índice de navegación del Objeto de aprendizaje

1. Introducción
2. Clasificación
3. Identificación de materia
4. Actividad final
5. Bibliografía

1. Introducción

¿De qué está formada la parte sólida del suelo?

Haz clic en la siguiente animación y observa lo que sucede





Colección privada Francis Navarro León 2011 Practica de Campo con alumnos del plantel Sur

Como sabes la fase sólida del suelo, que se encuentra en mayor proporción, es una mezcla formada de pequeñas partículas de roca madre que conforman la parte **inorgánica ó mineral** y por **sustancias orgánicas** que son producto final de la descomposición de restos de plantas y animales.

Una manera de comprobarlo es que realices alguna actividad experimental que te ayude a reconocer estos componentes e identifiques sus características y propiedades como se observa en las imágenes.



Desarrollo: Contenidos temáticos

2. Clasificación

¿CÓMO SE CLASIFICAN LOS COMPONENTES SÓLIDOS DEL SUELO?

Dependiendo de la naturaleza de las rocas que le dan origen, la naturaleza química de los componentes sólidos (los minerales) del suelo pueden variar, sin embargo, para conocer cualitativamente la composición de los diferentes tipos de compuestos, en el siguiente tema ¿de qué está formada la parte inorgánica del suelo? en nuestro laboratorio virtual como todo científico ¡realizarás un análisis químico de diferentes muestras de suelo!

Pero antes de hablar de los componentes sólidos ¡conoce algunos datos interesantes del **suelo mexicano!**

suelo mexicano!

El territorio mexicano abarca 1,953,162 km² y está distribuido, casi por partes iguales, a ambos lados del trópico de cáncer. El perímetro del país es de 15,518 km, de los cuales 11,208 km son litorales y 4,310 km fronteras. (INEGI 1997). Nuestro país presenta una gran diversidad de suelos debido a la compleja geología de la superficie terrestre que México ocupa, a factores ambientales, orográficos, climáticos y biológicos, y a características generales, como su morfología y composición, así como por las propiedades que se pueden ver, sentir o medir; por ejemplo, la profundidad, el color, la textura, la estructura y la composición química y a las características de los horizontes, junto con el grosor, número y naturaleza de las capas, (Semarnat 2004a).

Ejercicio 1

De la siguiente lista de **características y propiedades** señala con un clic ¿cuales nos permiten diferenciar una sustancia orgánica de una inorgánica?

Composición

Solubilidad en agua

Solubilidad en disolventes polares

Solubilidad en disolventes orgánicos

Reacciones de combustión

Puntos de fusión

Puntos de ebullición

Color

Textura

Estado de agregación

Magnetismo

Para comprobar tus respuestas revisa los siguientes materiales

- http://www.guatequimica.com/tutoriales/introduccion/Diferencia_entre_compue



[stos_organicos_e_inorganicos.htm](#)

- Brown T. L., et. al. (2004) **Química “la ciencia central”**, México, Prentice Hall Hispanoamericana

y describe estas características de las sustancias orgánicas e inorgánicas en la siguiente tabla.

Principales características y diferencias entre sustancias orgánicas e inorgánicas.

característica	Materia orgánica	Materia inorgánica
Composición		
Solubilidad en agua		
Solubilidad en disolventes polares		
Solubilidad en disolventes orgánicos		
Reacciones de combustión		
Puntos de fusión		
Puntos de ebullición		
Color		
Textura		
Estado de agregación		
Magnetismo		

Estas son las propiedades que nos permiten diferenciar una sustancia de una inorgánica

característica	Materia orgánica	Materia inorgánica
Composición	C, H, O, N, S, P	Todos los elementos excluyendo la mayoría de compuestos con C
Solubilidad en agua	insoluble	soluble
Solubilidad en disolventes polares	insoluble	Poco soluble
Solubilidad en disolventes orgánicos	soluble	insoluble
Reacciones de combustión	presenta	Solo para algunos compuestos
Puntos de fusión	bajos	altos
Puntos de ebullición	bajos	altos

suelo, clasifica a todas las especies químicas y escribe el nombre correspondiente.

Tabla No. 1 **Especies químicas presentes en la materia orgánica del suelo**

Mezcla	Nombre			
	Elemento	Compuesto	Anión	Catión

Especie química	Respuesta correcta	Especie química	Respuesta correcta	Especie química	Respuesta correcta
● Aire	Mezcla	● Ca^{2+}	Catión Ión Calcio	● PO_4^{3-}	Anión Ión fosfato
● C	Elemento Carbono	● Mg^{2+}	Catión Ión magnesio	● Zn^{2+}	Catión Ión zinc
● CO_2	Compuesto Dióxido de carbono	● K^+	Catión Ión potasio	● Na^+	Catión Ión sodio
● CO_3^{2-}	Anión Ión Carbonato	● OH^-	Anión Ión hidróxido	● Al^{3+}	Catión Ión aluminio
● HCO_3^-	Anión Ión bicarbonato o carbonato ácido	● H^+	Catión Ion hidrógeno	● Fe^{3+}	Catión Ión hierro III
● NH_3	Compuesto Amoníaco	● H_2	Elemento hidrógeno	● Fe^{2+}	Catión Ión hierro II
● HNO_3	Compuesto Ácido nítrico	● O_2	Elemento oxígeno	● NH_4^+	Catión Ión amonio
● N	Elemento Nitrógeno	● H_2O	Compuesto Agua	● Mn^{2+}	Catión Ión manganeso
● NO_3^-	Anión Ión nitrato	● SO_4^{2-}	Anión Ión sulfato	● Cu^{2+}	Catión Ión cobre II
● NO_2^-	Anión Ión nitrito	● SO_3^-	Anión Ión sulfito	● H_2S	Compuesto Ácido sulfhídrico

¡Qué tal, vas aprendiendo o no vas aprendiendo!

Es notable la facilidad con que la materia orgánica se une con la fracción mineral, en particular con los cationes, las arcillas y con los óxidos de hierro y aluminio, para formar compuestos químicos más complejos, a los que se les conoce como **organominerales**. Algunos ejemplos son: la Magnetita (Fe_3O_4), la Hematita (Fe_2O_3), la malaquita, etc, y la forma en cómo se unen o aglutinan determina la textura y estructura de un suelo a unirse,.

Sin embargo, cuando hay poca actividad microbiana algunos compuestos orgánicos ácidos no se degradan y la materia orgánica del suelo tiene un fuerte **carácter ácido**.

Como podrás darte cuenta, el papel de todas estas sustancias es fundamental en la fertilidad, conservación y presencia de vida en los suelos.

Organominerales

Organominerales

Son sustancias que se obtienen al mezclar o combinar químicamente sustancias de origen orgánico y mineral.



Horizonte rico en humus (color negro) en un suelo.

Generalmente el suelo es abundante en sustancias inorgánicas o minerales que se encuentra en forma de óxidos de sílice (en el suelo arenoso) o en forma de sales solubles en agua (en suelo arcilloso). En orden de abundancia, en el siguiente cuadro te mostramos a los elementos que comúnmente se encuentran en los minerales

Símbolo químico	Nombre del elemento	Abundancia % en peso
O	oxígeno	47.0
Si	Silicio	27.5
Al	Aluminio	8.6
Fe	Hierro	5.0
Ca	Calcio	3.5
K	Potasio	2.5
Na	Sodio	2.5
Mg	Magnesio	2.0
Ti	Titanio	0.6

Tomado de Génesis del suelo y características generales

<http://edafologia.fcien.edu.uy/archivos/Genesis%20del%20suelo%20y%20caracteristicas%20generales.pdf>

Estos *minerales*, que se encuentran en la fracción grava y arena, se dividen en **primarios** y **secundarios**.

Los *minerales primarios* que generalmente se encuentran en las fracciones más gruesas del suelo (arenas), son sustancias inorgánicas como los silicatos (constituidos por oxígeno (O₂) y silicio (Si) que forman silicatos (SiO₄)⁴⁻ como el cuarzo (SiO₂) o feldspatos potásicos que no han sufrido cambios químicos desde su formación original, es decir son resistentes a la **meteorización**; el cuarzo que pertenece a las arcillas también pertenecen a este grupo de minerales.

Otros minerales primarios además de los silicatos son los óxidos, los

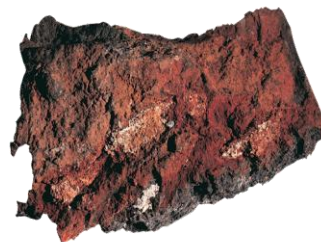
carbonatos, los fosfatos, los sulfuros, nitratos, fluoruros, e hidróxidos de hierro y aluminio.

Los *minerales secundarios*, se forman durante el transcurso de la meteorización, descomposición o recombinación de los minerales primarios, con frecuencia son de tamaño pequeño del orden de las arcillas y por ello se les conoce como minerales de arcilla. Proviene de procesos de disolución y precipitación, son importantes por su actividad química y porque actúan como depósitos de agua, nutrientes y materia orgánica, lo que le confiere a la fracción de arcillas la parte químicamente activa de un suelo. Los minerales secundarios que comúnmente se encuentran en suelos son los aluminosilicatos como la caolinita, los óxidos e hidróxidos de aluminio de hierro y manganeso y los minerales de sulfuro y carbonato.

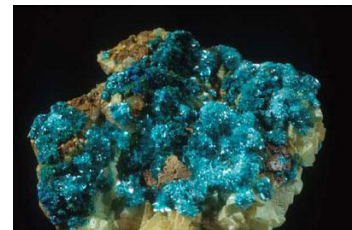
Ejemplos de óxidos del hierro son la Magnetita (Fe_3O_4) y la Hematita (Fe_2O_3). La malaquita es un ejemplo de mineral secundario que se forma por la oxidación de minerales primarios del cobre nativo.



Magnetita (Fe_3O_4)



Hematita (Fe_2O_3)



Malaquita ($\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$)

Después de conocer de qué está formada la parte sólida del suelo, llego el momento de aprender *cómo se clasifican a los componentes minerales*.

Clasificación de los componentes sólidos del suelo

Dependiendo de la naturaleza de las rocas y debido a que en el suelo se llevan a cabo procesos complejos de almacenamiento, descomposición, transformación y reciclaje de sustancias y de materiales que permiten la supervivencia y el funcionamiento del sistema natural y, por lo tanto, la vida humana, los minerales que contiene el suelo, se pueden encontrar como:

► Las arcillas

Los minerales más característicos del suelo son las arcillas como los silicatos (SiO_4)⁴⁻ (componente del 75% de la corteza terrestre), los feldespatos, y el cuarzo (SiO_2) constituyen la fracción arenosa del suelo.

► **Óxidos e hidróxidos de hierro (Fe), de manganeso (Mn) y de aluminio (Al).**

Los suelos ricos en óxidos e hidróxidos de hierro se reconocen por su intenso color rojo y se forman en climas tropicales.

► **Carbonatos (CO_3^{2-})** como la *calcita* y la *dolomita*.

Los carbonatos son minerales muy solubles que dan origen a los suelos denominados “calizos” de color blanco que recubren la superficie del suelo-

► **Sulfatos (SO_4^{2-})** como la *anhidrita* y el *yeso*, son minerales cuya unidad estructural fundamental son los grupos (SO_4)-2, se encuentran enlazados por cationes de aluminio, sodio, calcio, potasio, magnesio y hierro. Son bastante comunes en la corteza terrestre y entre ellos destaca la.

► **Cloruros (Cl^-)** como la *halita* es un mineral muy común, aparece en amplias capas irregulares, se puede encontrar disuelto en las aguas de los manantiales salados, lagos salados y océanos.

► **Nitratos (NO_3^-)** Son estructuralmente semejantes a los carbonatos, los más comunes son la nitratina (NaNO_3) y el nitro (KNO_3) ambos son solubles en agua son fuente de nitrógeno fertilizante para las plantas.

¿Quieres conocer algunos **minerales presentes en suelos Mexicanos**?

En la siguiente imagen observa con atención las principales características de los minerales (como color, forma y estructura) y la clasificación que de éstos se hacen, porque en la actividad experimental que vas a realizar enseguida te será útil ésta información.



* Colección privada Francis Navarro León 2012 de material didáctico



¿Cuál es la relación entre los componentes sólidos con el agua y los gases que hacen del suelo una mezcla heterogénea?

Sin duda, el agua por su gran capacidad de disolución es un componente importante del suelo porque contiene diversas sustancias (sales) en solución



acuosa como los carbonatos, sulfatos y cloruros que tienen una alta solubilidad; y los iones más comunes como los cationes Na^+ , K^+ , Ca^{2+} y los iones Cl^- y NO_3^- .

La importancia de esta fase líquida en el suelo estriba en que éste es el vehículo de las sustancias químicas en el seno del sistema.

Por ello, en función de la naturaleza y textura del suelo, el agua puede encontrarse como fase libre o móvil (en suelos con altas porosidades y permeabilidades), o bien como fase estática (absorbida o adsorbida), en los suelos de naturaleza más arcillosa.

Por otra parte, recordarás que el suelo contiene gases que pueden proceder de diversas fuentes: del aire atmosférico, que se infiltra desde superficie; del gas liberado durante alguna reacción química (CO_2 liberado por la descomposición de carbonatos en medio ácido) o bioquímica (gases metabólicos de microorganismos: CH_4 , CO_2). Estos gases pueden encontrarse en disolución cuando el agua está en su fase estática (absorbida o adsorbida).

¿Te gustaría identificar a los componentes sólidos inorgánicos (minerales) presentes en una muestra de suelo?

Para saber qué tipo de sólidos inorgánicos está formado el suelo y si contiene materia orgánica en el siguiente laboratorio virtual vas a tener la oportunidad de hacer el **análisis químico** de diferentes muestras, si te has preguntado **¿Qué minerales están presentes en una muestra de suelo?** Y ¿Quieres saber si una muestra de suelo contiene materia orgánica?

Sigamos reconociendo a los componentes sólidos del suelo,
¡Pues manos a la obra!

Laboratorio Virtual ¿cómo se clasifican los componentes sólidos del suelo?

Después de realizar estas actividades experimentales, hagamos un resumen de los aprendizajes logrados.

Aprendiste:

1. que los sólidos del suelo se pueden clasificar en materia orgánica e inorgánica (minerales)
2. al diferenciar sustancias orgánicas e inorgánicas por sus propiedades (resistencia al calor, diferencias de solubilidad en agua y en disolventes orgánicos, productos de la descomposición de orgánicos, etc.)
3. a reconocer un catión y un anión
4. a dar ejemplos y nombres de compuestos inorgánicos y orgánicos
5. a construir un informe de la actividad experimental

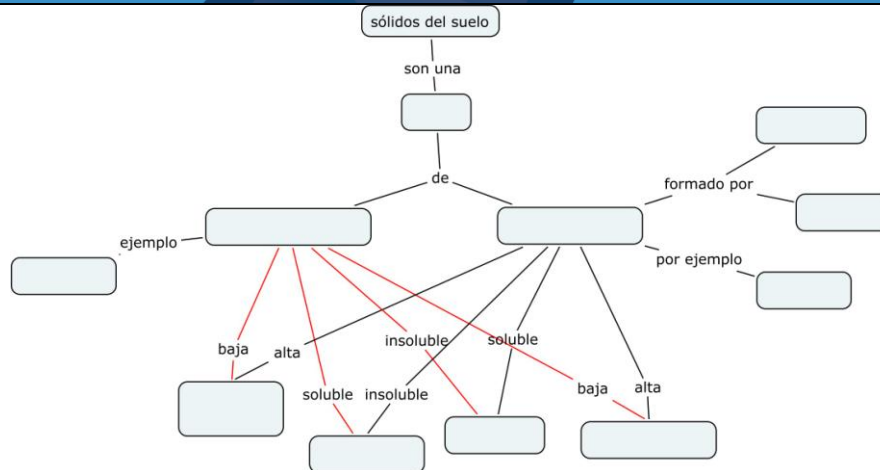


Cierre: actividad final

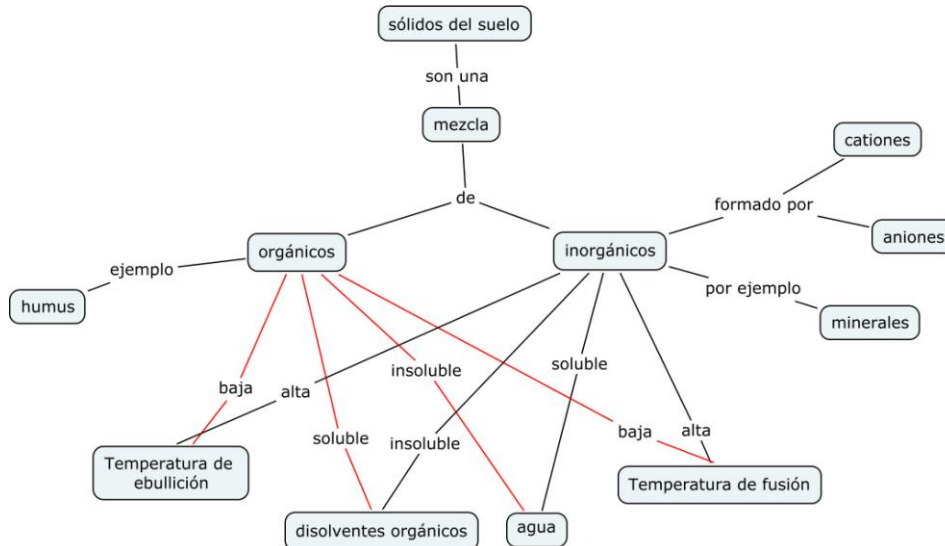
Esperamos que después de haber observado diversas muestras de suelo, hayas aprendido y tengas la habilidad necesaria para reconocer los c forman la parte inorgánica del suelo.

Para reafirmar conocimientos sobre las sustancias que componen la parte inorgánica del suelo, construye un mapa conceptual.

sólidos del suelo
mezcla
orgánico
inorgánico
punto de fusión
punto de ebullición
solubilidad en agua
solubilidad en disolventes orgánicos,
minerales
humus
cación
anión



retroalimentación



Para saber más

Para reafirmar conocimientos

¿Sabías que la materia orgánica presenta una gran afinidad por los metales pesados?

Cuando éstos se encuentran en disolución, a menudo forman complejos orgánicos solubles, que pueden polimerizarse sobre los complejos moleculares del humus. También pueden formar directamente complejos insolubles con los compuestos del humus. De esta forma, la materia orgánica



del suelo a menudo actúa como almacén de estos elementos, si bien puede transferirlos a la vegetación o a la fase acuosa si se produce su descomposición en medio ácido u oxidante.

¡Ahora un reto para ti!

Investiga en la bibliografía y describe al menos dos ejemplos de esta formación de complejos.

Glosario

Mineralización de materia orgánica.

Se define como el proceso mediante el cual un compuesto se degrada completamente a sus constituyentes minerales, gracias a la actividad de microorganismos como hongos y bacterias; el carbono orgánico que es oxidado hasta CO_2 y el agua (H_2O) son los productos principales.

Materia orgánica La materia orgánica que contiene el suelo procede tanto de la descomposición de los seres vivos que mueren sobre ella, como de la actividad biológica de los organismos vivos que contiene: lombrices, insectos de todo tipo, microorganismos, etc.

Meteorización Proceso de descomposición y síntesis mediante el cual se desintegran los minerales primarios y se forman los minerales secundarios (partículas más pequeñas).

feldespatos son los minerales más abundante (60%) en la corteza terrestre, se encuentran en suelos de textura arenosa de diferentes colores claros; están formados de aluminosilicatos con cantidades variables de calcio, sodio o potasio y raramente con otros cationes como bario, hierro, plomo rubidio y cesio. En general se les considera como una solución sólida de tres componentes: ortoclasa u ortosa (KAlSi_3O_8) albita ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) y anortita ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$).

Cuarzo. Debido a que se presenta en forma de granos más o menos gruesos, a este mineral se debe la porosidad. Se encuentra en suelos poco estructurados de textura arenosa

Referencias



Bibliográficas

Brown T. L., et. al. (2004) **Química “la ciencia central”**, México, Prentice Hall Hispanoamericana

Atkins P. W. y Johns L. (2006) **Principios de Química**, Edit. Medica Panamericana, México

Hemerográficas

Ciberográficas

1. El agua en los suelos
http://www.uclm.es/users/higueras/mga/Tema03/Tema_03_Suelos_3_2.htm
2. Gases en el suelo
http://www.uclm.es/users/higueras/mga/Tema03/Tema_03_Suelos_3_3.htm
3. El suelo, INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA, Capítulo primero.
<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/459/cap1.html>
4. Fassbender, Hans W. (1995) *Química de suelos con énfasis en suelos de América Latina*, Elemer Bornemisza, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.
En: <http://books.google.com.mx/>
5. Material Didáctico para la enseñanza secundaria y media. Colección YOY Minerales, Romín Mex S.A. de CV

Audiovisuales