



- Agítela bien y déjala reposar durante una hora. Transcurrido este tiempo, el agua estará transparente y se observará que las partículas mayores se han sedimentado.



En el fondo hay una capa de arena.

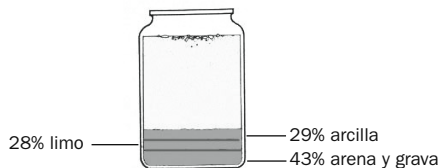
En el centro hay una capa de limo.

En la parte superior hay una capa de arcilla.

Si el agua no está completamente transparente se debe a que parte de la arcilla más fina está todavía mezclada con el agua.

En la superficie del agua pueden flotar fragmentos de materia orgánica.

Mida la profundidad de la arena, el limo y la arcilla y calcule la proporción aproximada de cada uno.



Química. Les proponemos determinar el pH del suelo. El método es el siguiente:

Tomar un poco de suelo, echarlo en un vaso de agua destilada, remover bien y al cabo de un rato introducir en el líquido una tira de papel indicadora de pH.

¿Para qué nos sirve saber el pH del suelo? Éste influye en la solubilidad de los nutrientes. Por ejemplo, en un suelo alcalino puede haber mucho fósforo, pero si no está

¿cómoves?

disuelto en agua, la planta no puede aprovecharlo. Por el contrario en suelos ácidos abundarán el hierro, el manganeso, el zinc y el aluminio.

Los alumnos podrán relacionar el pH con las condiciones en que se encuentran las plantas de sus macetas y observar si tienen signos de deficiencia de algún mineral. Asimismo, podrán relacionarlo con la textura y con los organismos identificados en la primera parte.



VI. Mesografía

www.drcalderonlabs.com/Metodos/Analisis_De_Suelos/MetodosQuimicosSuelos.htm#4

ftp://ftp.fao.org/fi/CDrom/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm

INE, 2009. Informe sobre Recursos Naturales. Parte II. Capítulo 7. Suelo. Consultado el 11 de mayo de 2009. <http://www.ine.gob.mx>

UICN, 1980. Estrategia mundial para la conservación. UICN, PNUMA, WWF, FAO, UNESCO, Ginebra, Suiza.

Los profesores pueden copiar esta guía para su uso en clase. Para cualquier otro uso es necesaria la autorización por escrito del editor de la revista.

¿cómoves?
Guía didáctica para abordar en el salón de clases el tema de este artículo



Por: Clara Puchet Anyul y Sirio Bolaños

Historias del subsuelo



De: Gertrudis Uruchurto

Mayo 2011 • No. 150, p. 16

Maestros:

Esta guía se ha diseñado para que un artículo de cada número de *¿Cómo ves?* pueda trabajarse en clase con los alumnos, como un complemento a los programas de ciencias naturales y a los objetivos generales de estas disciplinas a nivel bachillerato. Esperamos que la información y las actividades propuestas sean un atractivo punto de partida o un novedoso "broche de oro" para dar un ingrediente de motivación adicional a sus cursos.

I. Relación con los temarios del Bachillerato UNAM

El artículo se relaciona con las materias de biología, geografía y química, ya que se enfoca en el análisis del suelo, esa capa mineral y orgánica que sustenta la cubierta vegetal terrestre. Desdeñado por algunos porque ensucia y todo lo llena de polvo; apreciado por otros, que conocen de sus cualidades para el cultivo de los alimentos y

el desarrollo de las plantas, primer eslabón de las cadenas alimenticias y sostén de la vida en la Tierra, el suelo puede ser objeto de análisis científico.

II. El suelo: más de lo que parece

El suelo es mucho más que una capa de "polvo inerte que ensucia nuestras manos y todo lo que toca", es en sí mismo un verdadero ecosistema, en el que interactúan factores bióticos y abióticos, y sin el cual no es posible que haya vegetación sobre la superficie de la Tierra.

Es un elemento natural complejo, derivado de factores geológicos, climáticos y biológicos, compuesto por una fracción mineral y una fracción orgánica, así como por organismos vivos –macro y microscópicos–, agua y aire que se alojan en los espacios entre las partículas.

La fracción mineral es el resultado del intemperismo de la roca madre o regolito, y está formada por dos tipos de minerales: primarios, como los feldespatos y micas, y secundarios, como las arcillas. Es el compo-

¿cómoves?

nente más evidente del suelo y sus partículas varían grandemente en tamaño: arcilla, menos de 0.002 mm; limo, entre 0.002 y 0.02 mm; arena, entre 0.02 y 0.2 mm; y grava, entre 2 y 5 mm. De las distintas combinaciones de estas partículas minerales dependen la textura y la porosidad del suelo, así como su capacidad para retener el agua.

La fracción orgánica está compuesta por seres vivos y materia orgánica (*humus*) resultado de la acción de los descomponedores. Los seres vivos del suelo comprenden: algas, bacterias y hongos, raíces y tallos subterráneos de las plantas, protozoarios, quistes, insectos, huevecillos y larvas de insectos, lombrices, caracoles, serpientes, topos y roedores, entre otros.

Los factores de formación del suelo son: el material parental o roca madre, el relieve, el clima, los organismos y el tiempo. Si bien todos son de gran importancia, el tiempo es un factor primordial, ya que el suelo tiene una velocidad de formación muy lenta. Se desarrolla más rápidamente a partir de materiales sueltos que de rocas duras, y en los climas cálidos y húmedos más rápidamente que en los fríos y secos. Sin embargo, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 1980), “en presencia de cubierta vegetal la naturaleza utiliza de 100 a 400 años para formar un centímetro de suelo, y de 3000 a 12000 años para producir suficiente suelo para desarrollar un área de producción agrícola”. Lo cual significa que el suelo que perdemos es irrecuperable en tiempos históricos; es decir, en el lapso de la vida humana.

III. La desertificación

Las actividades productivas como la agricultura, la ganadería y el aprovechamiento forestal pueden ocasionar daños irreversibles al suelo debido al agotamiento de su fertilidad y a la erosión provocada por el desmonte, el sobrepastoreo y la labranza. Al perderse el suelo deja además de infiltrarse agua hacia los mantos freáticos.

El crecimiento urbano también constituye una presión sobre los suelos, pues la urbanización ha ido alterando superficies que antes eran áreas naturales, donde había

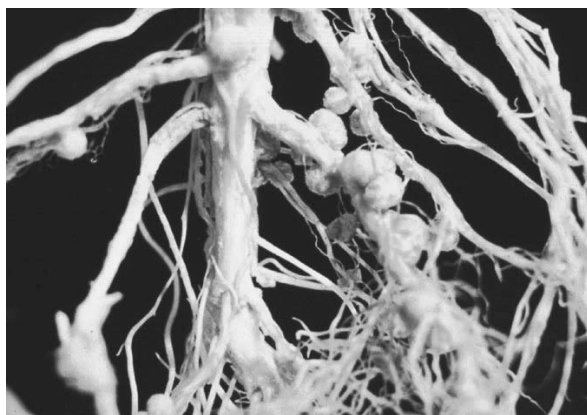
vegetación y fauna y que constituían zonas de recarga para los acuíferos.

De acuerdo con investigadores del Instituto Nacional de Ecología (INE): “La degradación de los suelos puede conducir a una situación irreversible, la desertificación”. Ésta consiste en la reducción o destrucción del potencial biológico del suelo hasta producir condiciones similares a las de un desierto natural.

La desertificación puede deberse a los siguientes factores:

- sobreexplotación de los recursos naturales (tala inmoderada, pastoreo sin respetar el índice de agostadero, siembra permanente sin barbecho ni rotación de cultivos).
- uso de tecnologías inadecuadas en zonas agrícolas de temporal y de riego (abuso de plaguicidas y fertilizantes, uso incorrecto de técnicas de riego).
- pérdida de control al emplear el fuego para ciertas labores agropecuarias.
- depósito de desechos urbanos e industriales.
- erosión, favorecida por la deforestación y las prácticas que exponen el suelo a agentes erosivos como vientos y lluvias.
- agotamiento de corrientes y cuerpos de agua superficiales y subterráneos.
- fenómenos atmosféricos como sequías, heladas, granizadas y tormentas.
- asentamientos humanos sobre suelos fértiles.

Entre los principales agentes de la desertificación en México está la erosión, que



se considera como uno de los problemas ecológicos más graves de nuestro país. De acuerdo con el INE (2009), de los casi 200 millones de hectáreas del territorio nacional, 154 millones padecen erosión (leve y moderada: entre 74 y 94 millones de hectáreas; severa y muy severa: entre 60 y 80 millones de hectáreas), lo que representa el 78.3% de la superficie del país. Las entidades más afectadas son: Chiapas, Coahuila, Estado de México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. La erosión más importante es ocasionada por las intensas lluvias del verano, que provocan deslaves y arrastran viviendas, personas, animales, cultivos y enormes cantidades de suelo que van a dar al mar, perdiéndose irremediablemente.

IV. Cultivo sin suelo

Una alternativa a la desertificación y a la pérdida de fertilidad del suelo es la hidroponía (de *hydros* = agua y *ponos* = trabajo), o cultivo sin suelo. Consiste en utilizar soluciones nutritivas en lugar de suelo agrícola para cultivar. Las plantas se riegan con una solución que contiene todos los minerales necesarios para su desarrollo. Por este método se ha establecido que las plantas requieren los siguientes macronutrientes: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre y hierro; y otros micronutrientes como boro, manganeso, zinc, cobre, cobalto y molibdeno.

El nitrógeno es el elemento requerido en mayor cantidad y se obtiene del suelo como ión nitrato o como ión amonio; el azufre se

obtiene como ión sulfato y el fósforo como ión fosfato, ferroso o férrico. Para que las raíces de las plantas puedan absorberlos como nutrientes es necesario que estén disueltos en el agua y que el pH sea el adecuado.

V. Actividades

El tema se presta para hacer trabajos de laboratorio en diferentes materias, sin perder de vista que al final se pedirá a los alumnos

un informe integrado. Es muy importante que logren relacionar lo que han analizado desde las distintas disciplinas y lleguen a una conclusión que abarque todos los aspectos.

Biología. Plantearles responder las preguntas:

- ¿qué organismos microscópicos se pueden identificar en una muestra de suelo?
- ¿serán los mismos en diferentes muestras?,
- ¿por qué?
- ¿dependerá del pH o de la textura?

Para responder estas interrogantes, y otras que los alumnos propongan, tienen que hacer preparaciones con diferentes muestras de suelo (solicitar a los alumnos que traigan suelo de sus macetas o de su jardín o parcela), a las que se añadirá una gota de agua para observar al microscopio algunos de los organismos que habitan en el suelo. Anotar las observaciones en una tabla, elaborar esquemas y comparar con fotos o dibujos de libros para identificar los organismos presentes.

Geografía. Les sugerimos realizar una prueba muy sencilla para determinar las proporciones aproximadas de arena, limo y arcilla presentes en el suelo.

Prueba de la botella

1. Ponga 5 cm de suelo en una botella y llénela de agua.