PROYECTO DE INNOVACIÓN EDUCATIVA
Actividad para 1ºBachillerato: Estudio del suelo

Se realizan prácticas sencillas con las que evidenciar las funciones y propiedades del suelo.

El suelo es de suma importancia para la vida del hombre, como reconoce la Directiva para la protección del suelo del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea (2006/0086 COD) y, más recientemente, la Declaración de Viena sobre el suelo (2015). Los suelos retienen nutrientes y agua, permitiendo la vida de plantas y animales. Gracias a ello proporcionan alimentos, biomasa y materias primas; además sirve de soporte para la construcción de edificios y vías de comunicación. El suelo desempeña un papel central como hábitat y reservorio del patrimonio genético al albergar una gran parte de la biodiversidad; en el suelo se encuentra patrimonio arqueológico que sirve para la reconstrucción de la historia de actividades humanas en el pasado. A su vez, el suelo es un gran almacén de carbono y se estima que captura un 20 % del C antrópico emitido a la atmósfera anualmente. Por todo ello el suelo influye directamente en la calidad del agua y del aire, en la diversidad biológica y en el cambio climático.

Práctica 1. DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Introducción

El agua es vital para la existencia y desarrollo de cualquier forma de vida en la tierra, y por ello es importante conocer la cantidad de agua que un suelo es capaz de almacenar, o la que se encuentra en el suelo en un momento dado.

Una forma sencilla de estimar la cantidad de agua en el suelo consiste en evaporarla mientras se cuantifica la pérdida de peso en este proceso. Cuando se calienta un suelo, el agua que contiene se evapora. Entonces, la diferencia de peso anterior y posterior al calentamiento permitirá obtener el contenido de humedad.

Objetivo

Determinar la cantidad de agua que contiene el suelo.

Material y métodos

- Balanza
- Recipiente de aluminio
- Estufa

Poner la muestra de suelo del que se quiere determinar la humedad (entre unos 10 a 30 gramos) en el recipiente de aluminio, previamente tarado (T). Pesarlo, para calcular el peso del suelo húmedo ($M_{húmedo}$). Posteriormente se coloca la muestra en la estufa a 105°C durante 24 horas. Pasado este tiempo se deja enfriar y se pesa de nuevo (M_{seco}). El contenido de humedad del suelo se expresa como porcentaje referido al peso de suelo seco, y se puede calcular según la expresión:

$$\text{Agua}\,(\%) = \frac{P_{húmedo} - P_{seco}}{P_{seco} - T} \cdot 100$$

En la fórmula, los valores de $M_{húmedo}$ y M_{seco} incluyen la tara. Es decir, corresponden a la masa del recipiente con el suelo húmedo y a la masa del recipiente con el peso seco, respectivamente.

Práctica 2. PRESENCIA DE MATERIA ORGÁNICA

Introducción

La presencia de materia orgánica en los suelos, particularmente en los horizontes más superficiales, suele poderse observar fácilmente gracias a la coloración oscura que le confiere y al desarrollo de agregados generalmente redondeados (estructura granular compuesta), como los que se observan al arrancar un tepe de césped de gramíneas.

La materia orgánica es un componente de gran importancia, ya que actúa sobre las propiedades físicas (agregación, porosidad, retención de agua, etc.), químicas (regulación del pH, capacidad de retención y liberación de nutrientes al mineralizarse, etc.) y biológicas del suelo (abundancia y diversidad, solubilización y asimilación de nutrientes, etc.).

Su cuantificación en suelos suele requerir aparatos o reactivos de manejo complicado, aunque su presencia se puede detectar fácilmente, ya sea por el color oscuro del horizonte o bien mediante la adición de agua oxigenada. De haber una cantidad suficientemente alta de materia orgánica en el suelo, la reacción que se produce es la que se muestra a continuación, que permite la observación de efervescencia:

$$C + H_2O_2 \longrightarrow 2H_2O + CO_2\uparrow$$

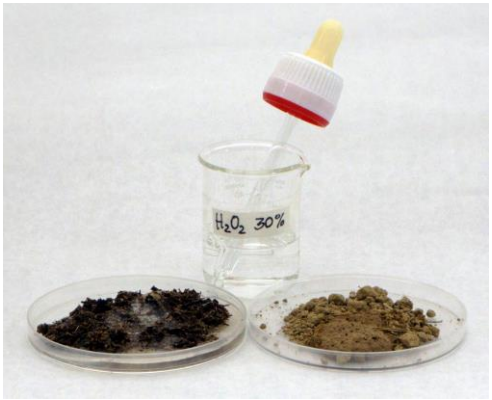
Objetivo

Detectar la presencia de materia orgánica en muestras de suelo.

Material y métodos

- Muestras de suelo
- Agua oxigenada (H_2O_2)
- Gotero
- Cristalizador o similar

Se toma una muestra de suelo seco al aire (unos 10 gramos aprox.) y se humedece ligeramente con agua. A continuación, se aplican unas gotas de agua oxigenada. Si el suelo es muy orgánico se producirá una cierta efervescencia, hecho que no se produce si el suelo es pobre en materia orgánica.



La reacción del suelo de la derecha a la adición de H_2O_2 ha sido muy escasa, y solamente se aprecia alguna cavidad causada por un burbujeo muy reducido. Por el contrario, la muestra de la izquierda, mucho más orgánica, ofrece una reacción con una efervescencia blanquecina mucho más visible.

Práctica 3. CAPACIDAD DE ALMACENAJE DE NUTRIENTES

Introducción

La materia orgánica y los minerales de arcilla del suelo poseen una serie de cargas negativas con capacidad para retener (adsorber) nutrientes como el potasio, el calcio, el magnesio y otros cationes que se encuentren en la fase líquida del suelo, lo que se conoce como capacidad de intercambio catiónico.

La medición de la capacidad de intercambio catiónico es un procedimiento que requiere de un laboratorio especializado. Sin embargo, puede demostrarse fácilmente en el laboratorio.

Al añadir una disolución de sulfato de cobre ($CuSO_4$, de color azul) a una columna de suelo, se produce su decoloración, debido a la retención del cobre por parte del suelo. Comprobadlo aplicando sulfato de cobre (por ejemplo 0,4 N aprox.) a una columna con suelo relativamente arcilloso, para que suelo y disolución permanezcan en contacto el tiempo suficiente. La disolución percolante se decolora más o menos según el tipo de suelo (cantidad de materia orgánica y de arcillas).

Objetivo

Comprobar la capacidad de almacenaje de nutrientes del suelo

Material y métodos

- Dos botellas de refresco, de 1,5 ó 2 L de capacidad
- Dos suelos contrastados en su capacidad de retención de nutrientes (por ejemplo, un suelo arenoso y pobre en materia orgánica, y un suelo arcilloso y rico en materia orgánica).
- Disolución de $CuSO_4$ 0,4N
- Probetas o vasos de precipitados

Cortar las dos botellas de refresco aproximadamente por su mitad. La parte superior, puesta del revés, funcionará como un embudo. Para ello, solamente es necesario practicar algunos agujeros en el tapón y rellenar esta parte de la botella con el suelo. Para una mejor filtración de la disolución de $CuSO_4$, puede colocarse entre la botella y el tapón una gasa de tul. La parte de debajo de la botella puede utilizarse como soporte y para la recogida de la disolución que pasa a través del suelo.
Una vez montado el sistema de filtración a través del suelo, solamente será necesario verter la disolución de $CuSO_4$ y esperar el tiempo necesario para obtener, por la parte de abajo, la disolución filtrada.

El suelo de la derecha, arcilloso y con mucha materia orgánica, ha retenido el cobre de la disolución. Por el contrario, en el de la izquierda, arenoso y más pobre en materia orgánica, la disolución ha filtrado prácticamente sin retención y su color azulado se ha mezclado con el amarillo de la materia orgánica y el óxido de hierro, dando un color verdoso.

RECURSOS DIDÁCTICOS EN LA WEB

Prácticas obtenidas de *El suelo en la educación pre-universitaria, por David Badía, Oriol Ortiz y Clara Martí (2016)*

Resumen de las condiciones de la licencia:
Español:
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es_ES
Inglés:
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Términos legales de la licencia:
Inglés: http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode