

Secretos de un Suelo Sano 16

Humificación y Carbono Orgánico

CONTENIDO

1. El carbono en la biósfera
2. El carbono y la materia orgánica
3. Humificación y humus
4. El suelo, reactor biológico
5. Para saber más

Cuidar el suelo es cuidar la vida



LABORATORIOS A-L DE MÉXICO S.A. DE C.V.
44550 Guadalajara. T. 33 3123 1823 y 33 3121 7925. WhatsApp 33 2803 960
www.laboratoriosaldemexico.com.mx. Más informes : kcalderon@allabs.com.

1. El carbono en la biósfera

Aunque el carbono no es, en el sentido propio del término, un elemento nutriente o *fertilizante*, es tal su importancia, tanto para los procesos vitales como para el comportamiento de la materia orgánica en los suelos cultivados, que es necesario hacer referencia al su ciclo en la biósfera. El *motor* principal de este ciclo es la fotosíntesis la cual incorpora el CO₂ atmosférico a la materia vegetal. Enseguida el carbono, elemento clave de la vida, sigue un ciclo muy complejo ya que está presente en todas las formas vivientes, así como en muchos compuestos fósiles, orgánicos y minerales; o bien disuelto en los océanos y en las aguas continentales.

En la atmósfera el carbono está presente en cantidades muy pequeñas en forma de mono o dióxido de carbono, metano... Entre estos gases, el dióxido de carbono (o gas carbónico) representa la mayor concentración. El suelo representa la principal reserva de carbono de la biosfera. Las actividades humanas han perturbado profundamente el ciclo y el equilibrio de los flujos intercambiados entre las diferentes reservas de carbono de la biosfera. En menos de un siglo, el contenido de CO₂ de la atmósfera ha pasado de 280 ppm a 421 ppm en 2022. El "*efecto invernadero*" del CO₂ prosigue aumentando, en forma muy alarmante, la temperatura de océanos y superficies terrestres.



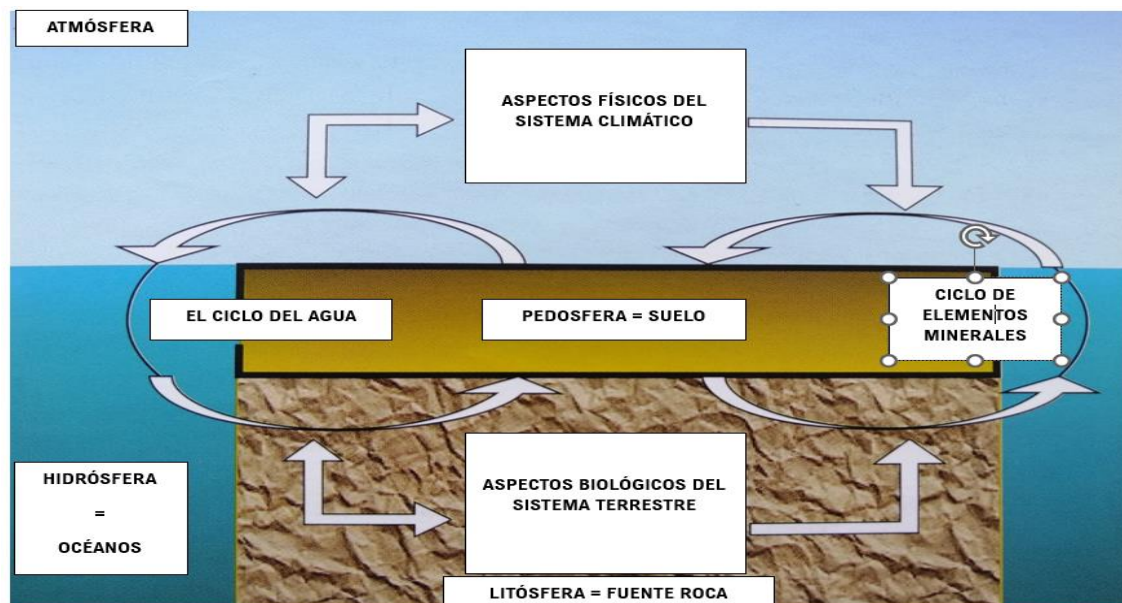
2. El carbono y la materia orgánica.

La materia orgánica del suelo (MO), también llamada *humus*, es la fracción que comprende los constituyentes que provienen, en su mayor parte, de la transformación de residuos vegetales, residuos animales y cuerpos microbianos. La MO se divide en dos categorías: (a) La *MO libre*, separable por medios físicos, y que básicamente corresponde al rastrojo; y (b) *la MO ligada*, que no es separable. Es decir, asociada con los minerales del suelo. Analíticamente, la materia orgánica (MO) se estima determinando el contenido de carbono orgánico total del suelo, multiplicado por un coeficiente, que usualmente es 1.72.

El almacenamiento neto de carbono en los suelos es el resultado de dos procesos simultáneos y opuestos: la *asimilación* y la *mineralización*. Estos fundamentales procesos bioquímicos determinan la evolución de la materia orgánica en el suelo. Cualquier variación en los factores que influyen en uno u otro de ellos conduce al almacenamiento o a la disminución de las reservas de

carbono del suelo. El conocimiento de estos procesos es indispensable para comprender el funcionamiento del suelo, la evolución de su fertilidad y la aplicación racional de técnicas de fertilización. Aquí, conviene hacer notar que algunas formas de agricultura intensiva, que conllevan una alta producción de material vegetal, pueden devolver al suelo más carbono del que desaparece.

La noción de “*ciclo biogeoquímico*” en la biosfera, es necesaria a fin de poder evaluar las capacidades de reciclaje. Para que las moléculas contenidas en la materia orgánica del suelo puedan ser utilizadas por los vegetales, deben primero pasar por la fase de mineralización. La figura muestra que el suelo es el núcleo del sistema de la biosfera, ya que puede garantizar la regulación del suministro de agua y minerales esenciales para la agricultura. Como ya se ha dicho, las plantas son organismos autótrofos que pueden construir su materia viva a partir de moléculas o minerales extraídos del suelo o de la atmósfera.



Los organismos vivos juegan pues un papel fundamental, tanto en la formación de los suelos como en su funcionamiento. El principal resultado de su acción se refiere a la degradación de la materia orgánica y a los grandes ciclos de los elementos que dependen directamente de ella, como el carbono y el nitrógeno. Los microorganismos del suelo participan también en la degradación de rocas y minerales, así como en la realización de asociaciones órgano-minerales que estructuran el suelo a diferentes escalas. Esta degradación, que se produce por vía oxidativa, constituye el fenómeno de la *mineralización*, que es el conjunto de procesos biológicos de transformación de diferentes moléculas orgánicas en compuestos minerales. El otro fenómeno simultáneo, la *asimilación*, es el proceso opuesto que conduce a la formación de carbono orgánico por parte de los microorganismos del suelo.

3. Humificación y humus.

La humificación del suelo corresponde al conjunto de transformaciones orgánicas de las sustancias vegetales, animales, microbianas o fúngicas que no han sido destruidas en el transcurso de mineralización primaria. Hay dos formas posibles de mineralización:

- La *mineralización primaria*, o directa, la más importante desde el punto de vista cuantitativo, que conduce directamente a la formación de compuestos minerales simples a partir de residuos orgánicos.
- La *mineralización secundaria* o indirecta que toma la ruta húmica la cual, en su inicio, implica la transición a través de compuestos húmicos, formados por una transformación físico química microbiana.

La fracción húmica del suelo contiene no solamente carbono, sino que también nitrógeno, azufre, fósforo orgánico y está asociada, en parte, con ciertas fracciones minerales de los complejos órgano-minerales. En terrenos de cultivo, la humificación afecta principalmente al rastrojo y a insumos como la composta que han tenido ya una transformación previa. La cantidad de *humus* que se forme depende de la cantidad de material orgánico aportado, pero también de su naturaleza, la cual influye en la tasa de humificación. Los procesos que tienen lugar en el suelo son siempre los mismos independientemente del tipo de agricultura, pero las prácticas culturales utilizadas pueden modificar su importancia relativa.

4. El suelo, reactor biológico.

Gracias a la cantidad y diversidad de seres vivos que ahí se encuentran, el suelo constituye un verdadero reactor biológico, cuyo principal proceso constituye, obviamente, la degradación de la materia orgánica; así como los grandes ciclos que dependen directamente de ella, tales como los ciclos del carbono y del nitrógeno. Las reacciones bioquímicas que se producen durante la descomposición de la materia orgánica las lleva a cabo *la microflora*, ya sea de vida libre o asociada a la fauna. Los productos descompuestos se dividen entre el carbono respirado (CO₂), los productos microbianos (cuya vida útil es del orden de un año), y los compuestos húmicos cuya vida útil es de varios años. La fauna tiene aquí una acción mecánica de trituración, microdivisión, transporte y dilución de la materia orgánica fresca existente en el suelo.

5. Para saber más:

Se sugiere el libro "*Mejore el Rendimiento de su Capital Biológico*", que puede solicitarnos gratis o bajarlo del Portal www.laboratoriosaldemexico.com.mx.

Valoramos la libertad de información. Este artículo es gratis y puede ser reproducido sin ninguna limitante. Se solicita solo mencionar la fuente.