

# Secuestro y Distribución de Carbono Orgánico del Suelo Bajo Diferentes Sistemas de Manejo de Pasturas<sup>1</sup>

Alejandra María Jimenez Madrid, José Trinidad Reyes Sandoval, y Maria L. Silveira<sup>2</sup>

El secuestro de carbono en el suelo es el proceso de transformación del carbono del aire al carbono orgánico, almacenado en el suelo. A través del secuestro de carbono, los niveles de CO<sub>2</sub> atmosférico pueden reducirse en la medida que los niveles de carbono orgánico del suelo aumentan. Actualmente el secuestro de carbono del suelo ha sido aceptado en muchos países del mundo con el objetivo de contribuir a la reducción de la contaminación ambiental, creando conciencia en las personas para lograr la estabilidad de sus terrenos y además mejorando su producción creando así un ambiente de bienestar de una manera sostenible. En general, las prácticas de manejo que incrementan el carbono orgánico del suelo también reducen la erosión del suelo, incrementan la producción y mejoran los recursos naturales.

El movimiento de las moléculas de carbono de la atmósfera hacia las plantas y el suelo se conoce como el ciclo del carbono (Figura 1). Las plantas obtienen carbono de la atmósfera a través de la fotosíntesis. Al utilizar el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de la atmósfera y la energía del sol, las plantas convierten el CO<sub>2</sub> en carbono orgánico mientras producen tallos, hojas, y raíces. El ciclo de vida y muerte de las plantas tiene como resultado la acumulación de tejido vegetal en descomposición, tanto superficial como

subterránea (raíces vegetales), produciendo una importante cantidad de carbono orgánico en el suelo.

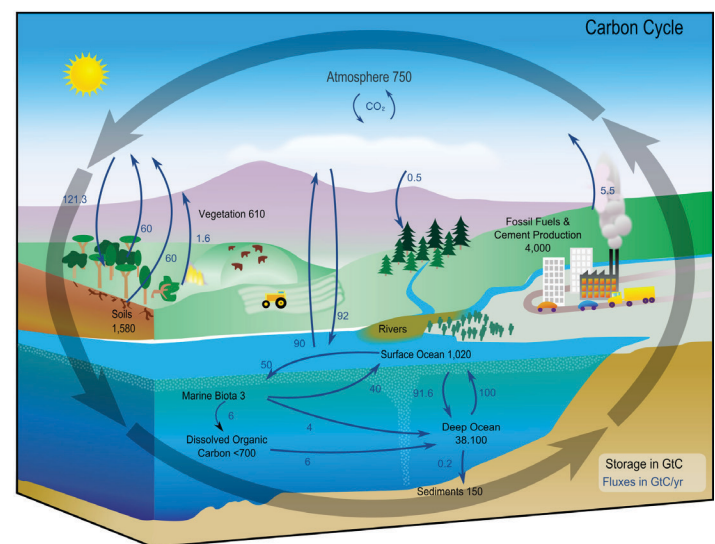


Figura 1. Ciclo global carbónico. Los mantos (en negro) son gigatoneladas (1 Gt = 1 x 10<sup>9</sup> Toneladas) de carbono. Los flujos (en morado) son Gt de carbono por año. La ilustración es cortesía de la Earth Science Enterprise de la Nasa.

## Materia Orgánica del Suelo

Los suelos contienen más C que la suma existente en la vegetación y en la atmósfera; el carbono en los suelos puede encontrarse en forma orgánica e inorgánica. La cantidad

1. Este documento, SL363, es uno de una serie de publicaciones del Departamento de Ciencias del Suelo y del Agua, Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de la Florida (UF/IFAS Extension). Fecha de primera publicación: noviembre 2011. Revisado febrero 2018. Visite nuestro sitio web EDIS en <<http://edis.ifas.ufl.edu>>.
2. Alejandra María Jimenez Madrid, estudiante de pregrada, Manejo de Recursos Naturales, Universidad Nacional de Agricultura Catacamas, Olancho, Honduras; José Trinidad Reyes Sandoval, profesor, Manejo de Suelos y Aguas, Departamento de Recursos Naturales y Ambiente, Universidad Nacional de Agricultura Catacamas, Olancho, Honduras; y Maria L. Silveira, profesor asistente, Departamento de Ciencia de Suelo y Agua, El Ganado Amplia Centro de Investigación y Educación, Ona, FL; Servicio de Extensión Cooperativa de la Florida, Instituto de Alimentos y Ciencias Agrícolas, Universidad de la Florida (UF/IFAS Extension), Gainesville, FL 32611.

The Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS) is an Equal Opportunity Institution authorized to provide research, educational information and other services only to individuals and institutions that function with non-discrimination with respect to race, creed, color, religion, age, disability, sex, sexual orientation, marital status, national origin, political opinions or affiliations. For more information on obtaining other UF/IFAS Extension publications, contact your county's UF/IFAS Extension office.

U.S. Department of Agriculture, UF/IFAS Extension Service, University of Florida, IFAS, Florida A & M University Cooperative Extension Program, and Boards of County Commissioners Cooperating. Nick T. Place, dean for UF/IFAS Extension.

total de C orgánico almacenada en los suelos ha sido estimada por diversos métodos y su valor es cercano a 1.500 Pg, a 1 m de profundidad.

Se conoce como materia orgánica del suelo a un conjunto de residuos orgánicos de origen animal y / o vegetal, que están en diferentes etapas de descomposición, y que se acumulan tanto en la superficie como dentro del perfil del suelo.

En la materia orgánica del suelo se distingue una fracción lábil, disponible como fuente energética, que mantiene las características químicas de su material de origen (hidratos de carbono, ligninas, proteínas, taninos, ácidos grasos), y una fracción húmica, más estable, constituida por ácidos fúlvicos, ácidos húmicos y huminas.

El carbono orgánico del suelo favorece la agregación del suelo y consecuentemente interviene en la distribución del espacio poroso del suelo, afectando diversas propiedades físicas, como humedad aprovechable, capacidad de aire y movimiento de agua y gases en el suelo.

Además el carbono orgánico del suelo, formado por compuestos de diversa naturaleza química y estado de descomposición, interviene en las propiedades químicas del suelo, aumenta la Capacidad de Intercambio Catiónico y la capacidad neutralizante sobre la reacción del suelo (pH). Producto de la mineralización de la materia orgánica del suelo, se liberan diversos nutrientes para las plantas, muchos de los cuales son aportados en forma deficitaria por los minerales del suelo.

El carbono orgánico interviene en las propiedades biológicas, básicamente actuando como fuente energética para los organismos heterótrofos del suelo, a través de los efectos en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo lo cual ha resultado ser el principal determinante de su productividad.

## Carbono Orgánico del Suelo en Sistemas de Pasturas

El carbono orgánico del suelo es un componente importante del ciclo global del C, ocupando un 69,8 % del Carbono orgánico de la biósfera. El suelo puede actuar como fuente o reservorio de C dependiendo de su uso y manejo.

Los pastizales, debido a su gran extensión y diversidad, tienen un impacto significativo en la captura de carbono de la tierra y, potencialmente, pueden secuestrar grandes cantidades de carbono. El aumento de almacenamiento

de carbono en los ecosistemas terrestres, se ha promovido como un medio por el cual grandes cantidades de CO<sub>2</sub> pueden ser removidos de la atmósfera.

Las pasturas permanentes o las tierras de pastoreo cubren más de 3,000 millones de hectáreas, la mayor parte de las cuales está en tierras áridas; el estado de degradación de estas tierras se estima que este entre 14 y 31 por ciento.

Se han mencionado la gran extensión de las tierras de pastoreo y la importancia de las reservas de carbono. Mientras que el carbono total presente en las praderas es menor que en algunos ecosistemas forestales, la parte del carbono contenido en el suelo puede ser mayor. En general, el contenido de carbono de un suelo bajo pasturas es mayor que bajo cultivos.

Una de los principales factores utilizadas en el manejo de las pasturas es el control del pastoreo, intensidad, frecuencia, estacionalidad y también un mejor manejo del fuego para el control de las especies leñosas. Otros factores incluyen el mejoramiento del suelo y la calidad de los pastos.

En lo que se refiere al suelo, uno de los principales factores limitantes para el crecimiento de las plantas es la deficiencia de nutrientes. La fertilización en bajas dosis puede ser una solución (tal vez con P en lugar de N). Sin embargo, una mejor fertilización nitrogenada, más ecológica y más sostenible, se obtiene mediante la introducción de leguminosas fijadoras de nitrógeno. Otra alternativa puede ser la modificación de la calidad del pastoreo e introducir especies más productivas con sistemas radiculares más profundos, más resistentes a la degradación de las pasturas.

Todas estas soluciones incrementarán en buena medida la captura de carbono, ya que las pasturas pueden almacenar cantidades muy altas de carbono en forma estable. Paralelamente, el incremento de los rendimientos también puede ser importante, duplicando o triplicando la producción.

En el pasado había opiniones variadas respecto a si la captura de carbono en los suelos sería realista, práctica y una opción a largo plazo. En los últimos años, se ha acumulado evidencia en favor de esos aspectos.

La mayoría de los suelos del mundo usados para la agricultura han sido despojados de su materia orgánica producto de muchos años de labranza manual o mecánica antes de cada siembra utilizados en los sistemas convencionales, en comparación con su situación bajo la cubierta vegetal

natural. Sin embargo, se ha constatado que este proceso de degradación es reversible.

Las tierras de pastoreo tienen el potencial para almacenar carbono en el suelo y ayudan a mantener un balance a favor de una menor liberación de CO<sub>2</sub> mediante prácticas sostenibles y los habitantes del mundo necesitan de las prácticas agrícolas que mejoren el almacenamiento del carbono y la productividad, para beneficiar a las comunidades de los productores. Es por ello importante conocer los beneficios que poseen la conservación y mejoramiento de las tierras de pastoreo, pensar en la sostenibilidad de los recursos naturales, en la reducción de los gases de efecto invernadero y en el bienestar para nuestras generaciones presentes y futuras.

## Referencias

Espinoza, Y. 2005. Revista Digital del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias de Venezuela: Secuestro de Carbono en el Suelo (en línea). Consultado el 12 de abril del 2011. [http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas\\_tec/ceniaphoy/articulos/n7/arti/espinoza\\_y/arti/espinoza\\_y.htm](http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/ceniaphoy/articulos/n7/arti/espinoza_y/arti/espinoza_y.htm)

McVay, K.A., y C.W. Rice. 2002. Carbono orgánico del suelo y ciclo global del carbono (en línea). Universidad del Estado de Kansas, Estados Unidos de Norte América. Consultado el 5 de abril del 2011. <http://www.ksre.ksu.edu/library/crpsl2/mf2548s.pdf>