

Secuestro de Carbono atmosférico por el suelo: Valorización biogeoquímica de residuos

Felipe Macías Vázquez. Departamento de Edafología y Química Agrícola y Laboratorio de Tecnología Ambiental. Universidad de Santiago de Compostela.

Felipe Macías García. Tratamientos Ecológicos del Noroeste.

Manuel Bao. Departamento de Ingeniería Química. Universidad de Santiago de Compostela. Marta Camps Arbestain. Department of Soils and Biochar. Massey University. New Zealand

Los suelos constituyen uno de los principales sumideros potenciales de Carbono a través de los mecanismos que estabilizan temporalmente la materia orgánica procedente de la biomasa en forma de compuestos húmicos, diferentes carbonatos, como la calcita, dolomita, siderita, magnesita, etc., e iones carbonato y bicarbonato. Lamentablemente, gran parte de la capacidad de sumidero de los suelos, entre el 30 y el 90% en los suelos cultivados, se ha perdido por actuaciones antrópicas como la eliminación o modificación de la cobertura vegetal o el excesivo laboreo que, frecuentemente, conlleva la pérdida de los horizontes superficiales del suelo por erosión. Estos procesos se producen también en suelos con un uso ganadero o silvícola, y, por supuesto, la pérdida es mucho más grave cuando el suelo se elimina por completo, como sucede en muchos de los cambios de uso del suelo hacia actividades urbanas, industriales, mineras, etc. Sin embargo, es posible reinvertir el proceso y recuperar, o incluso incrementar, la capacidad de sumidero de gases de efecto invernadero del suelo si se conocen los procesos que conducen a un incremento de la cantidad y estabilidad de la materia orgánica en los sistemas superficiales y se aprovechan los recursos disponibles, como los residuos fermentables, que, con los modelos de gestión actual, son enviados en tiempos muy cortos a la atmósfera en forma de gases de efecto invernadero como el metano, CO₂, CO o los NO_x. Una adecuada valorización biogeoquímica de los residuos a través de los suelos, permitiría reducir de forma muy significativa las emisiones actuales de los sistemas de gestión de residuos y, al tiempo, incrementar la cantidad y durabilidad de la materia orgánica de los suelos.

La elaboración de Tecnosoles y Biochar derivados de residuos, a imagen de los suelos naturales y a medida de los requerimientos de corrección de los suelos contaminados y/o degradados existentes, ("taylor made Technosols" o "Tecnosoles a la carta"), puede constituir un proceso que atienda simultáneamente a la valorización biogeoquímica de los residuos, permita la recuperación de las funciones del suelo en espacios degradados y/o contaminados y retenga una gran parte de su Carbono y Nitrógeno a través de su integración en los compartimentos geoquímicos de acción rápida, que son la biomasa y los suelos. Tomando como modelos suelos y horizontes como los Andosoles, Umbrisoles, Latosoles húmicos, Chernozem, Tierras negras, Terras Preta y Mulata, Sambaquis, Fluvisoles de diferentes componentes y condiciones, horizontes espódicos, móllicos, pláquicos, sombricos, etc., podemos aprender el papel de las formas reactivas de elementos como el hierro,

aluminio y calcio, de los coloides inorgánicos y el de la organización o estructura en los diferentes tipos de mecanismos de estabilización del Carbono. Estos mecanismos naturales pueden aplicarse, más o menos adaptados, a la gestión de los residuos ricos en materia orgánica que llevamos a vertederos, quemamos o comportamos, enviando a la atmósfera, en tiempos muy cortos, prácticamente todo su carbono y nitrógeno. Estudiando las formas de carbono de los suelos, y sus diferentes grados de estabilidad frente a la oxidación, metabolismo, calor, etc., podemos establecer modelos de las formas más recalcitrantes (black carbon), comprobando que en muchos suelos, se han formado por medio de incendios compuestos similares a los producidos por las técnicas de pirólisis de residuos que conducen a la formación del biochar. Estos compuestos pueden tener propiedades de gran importancia en aspectos como la retención de contaminantes, nutrientes y agua,...al tiempo que aumentan la cantidad y calidad (persistencia, actividad físico-química,..) del Carbono secuestrado por los suelos, especialmente por los más degradados. Ambas alternativas pueden utilizarse por separado o juntas, incorporando el Biochar en los Tecnosoles. En un contexto de forzamiento climático, y especialmente en los países que han perdido gran parte del Carbono de sus suelos, como España y los países del mediterráneo europeo, parece razonable que este tipo de actuaciones de valorización biogeoquímica de residuos, rehabilitación de suelos contaminados y/o degradados y secuestro de carbono, a imagen de los humus de mayor estabilidad, sean priorizadas frente a otras alternativas de gestión de los residuos

An aerial photograph of a suburban area in Murcia, Spain. The landscape is characterized by a high density of green trees and shrubs interspersed with residential buildings. The houses vary in style, with some featuring terracotta roofs and others with lighter-colored walls. In the background, a more densely built-up urban area is visible. The overall scene depicts a typical Mediterranean suburban environment.

**Encuentros Edafológicos de la SECS
Murcia, 11 de Junio de 2009**

A photograph of four people in a formal meeting room. Three men and one woman are seated in black leather armchairs around a glass coffee table. The man on the far left is wearing a dark suit and glasses, leaning back. The man next to him has a white beard and is wearing a dark suit. The man next to him is wearing a dark suit and a patterned tie. The woman on the far right is wearing a light-colored patterned blouse and glasses. The coffee table in front of them holds several plastic water bottles, glasses, and a silver tray with small snacks. A large potted plant stands behind the men. The room has large windows with wooden shutters and wood-paneled walls.

**Encuentros Edafológicos de la SECS
Murcia, 11 de Junio de 2009**

SECUESTRO DE CARBONO EN SUELOS Y
BIOMASA: VALORIZACION BIOGEOQUIMICA DE
RESIDUOS

Macías-García, J. y M. C.
Laboratorio de T.
Investigaciones T.
Dpto. Ingeniería
Alimentación
Universidad

Encuentros Edafológicos de la SECS
Murcia, 11 de Junio de 2009

A photograph of two men standing on a stage in a conference room. The man on the left is wearing a light-colored blazer over a checkered shirt. The man on the right is wearing a dark suit, a light shirt, and a patterned tie, and is gesturing with his right hand. In the background, a projector screen displays a presentation slide. The room has a grid ceiling and a desk with a microphone is visible on the left.

**Encuentros Edafológicos de la SECS
Murcia, 11 de Junio de 2009**



**Encuentros Edafológicos de la SECS
Murcia, 11 de Junio de 2009**