

VERDADES Y MITOS SOBRE LA MATERIA ORGANICA Y LOS ABONOS ORGANICOS
M. Sc. Anaité C. Herrera*

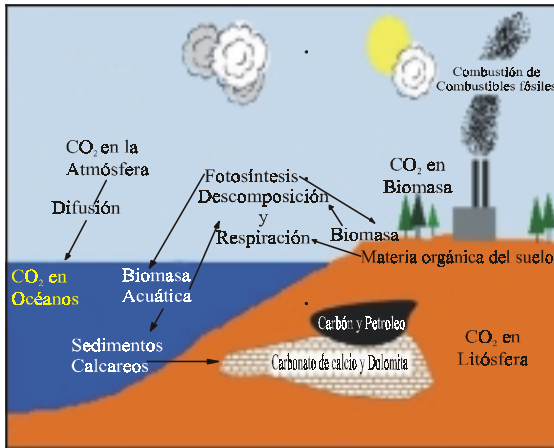


Figura 1. El Ciclo del Carbono

La rama de la química que se encarga del estudio de los compuestos orgánicos se denomina Química orgánica y el elemento carbono es el centro de esta disciplina. Todos los compuestos orgánicos tienen carbono pero no todos los compuestos con carbono son clasificados como compuestos orgánicos. Por ejemplo, el monóxido de carbono (CO) y el carbonato de sodio (Na₂CO₃) son compuestos inorgánicos que contienen carbono. Paradójicamente a algunos compuestos orgánicos, algunas veces erróneamente, se les consideran inorgánicos como es el caso de la urea (NH₂CONH₂). La figura 1 presenta el ciclo del carbono, parte fundamental del mantenimiento de la materia orgánica.

En el mundo de los fertilizantes algunas personas tienen la idea de que la urea es un compuesto mineral inorgánico, pero esto no es cierto, la urea es un compuesto orgánico que todos los seres vivos producen. Tal vez lo que causa la confusión es que la urea se puede sintetizar en el laboratorio a partir de dióxido de carbono (CO₂) y amoníaco (NH₃) bajo condiciones de alta presión y temperatura. Es precisamente de esta manera como se produce comercialmente; sin embargo, debe de quedar claro que la urea es un compuesto orgánico. Otros compuestos orgánicos como aminoácidos pueden también sintetizarse en el laboratorio pero esto no implica que sean compuestos inorgánicos.

Comúnmente a los fertilizantes de origen mineral como el cloruro de potasio (KCl) o algunos

sulfatos se les denomina "químicos", sin embargo estos fertilizantes se encuentran en forma natural en la corteza terrestre y son minados y comercializados sin ningún proceso de síntesis química. A estos fertilizantes se les ha clasificado incorrectamente como compuestos "químicos sintéticos" similares a otro tipo de agroquímicos como herbicidas, fungicidas, etc. lo que ha dado una impresión negativa de los mismos. Al final, todos los fertilizantes orgánicos o minerales participarán en las reacciones químicas en la solución del suelo independientemente de su origen. Los elementos que son absorbidos por el cultivo provienen de ambas fuentes indiscriminadamente.

La "materia orgánica" (M.O.) se refiere a la totalidad de los compuestos de origen orgánico que se superponen a la fracción mineral del suelo. La M.O. está compuesta de moléculas pequeñas, grasas y ceras, polisacáridos, sustancias húmicas, enzimas y la biomasa de microorganismos de origen vegetal y animal. Estos materiales provienen de la descomposición de material vivo (plantas y animales). La M.O. es benéfica para el suelo de diversas maneras, una forma de incrementarla es por la adición de abonos o fertilizantes orgánicos. Estos abonos son productos que se agregan al suelo llevando consigo materia orgánica y que provienen de la descomposición o desechos de materiales vivos. Agregar abonos orgánicos y materia orgánica es una buena práctica, pero algunas veces se le atribuyen cualidades mayores a las que tiene lo que genera confusión. Aquí presentamos algunas verdades y mitos que se tienen sobre los abonos y materia orgánica.

La materia orgánica es benéfica para la estructura del suelo. Ciertamente. La M.O. en conjunto con las arcillas (partículas con diámetro menor a 2 X 10⁻⁶ metros) tienen importante influencia en las propiedades físicas del suelo. La M.O. sirve de pegamento de las arcillas y facilita su aglomeración. Estos aglomerados dejan espacios libres en el suelo (poros) que permiten el intercambio de gases, aumentan la entrada, capacidad de retención de agua y mejoran el drenaje.

Retiene elementos nutritivos para las plantas (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, NH₄⁺, Mn²⁺, Fe³⁺, Cu²⁺). Ciertamente. La M.O. aumenta la capacidad de intercambio catiónico de los suelos debido a los grupos funcionales (fenoles, ácidos carboxílicos, aminoácidos etc.) que en un determinado rango de pH están cargados negativamente. Esta carga

negativa es como un imán para los elementos cargados positivamente, de manera que los retiene evitando así que se pierdan por lixiviación. Podemos decir que los sostiene para cuando la planta los necesite. Estos elementos son intercambiables lo que significa que la raíz de la planta los puede absorber de la solución del suelo sustituyéndolos por iones H^+ .

Es fuente de nitrógeno, fósforo, azufre y micronutrientes. Cierto. La M.O. como tal, no puede liberar los elementos en la forma química que la planta los absorbe. Es al mineralizarse, descomponerse por acción microbiana, que la M.O. libera nitrógeno, fósforo, azufre y algunos micronutrientes. Existen dos etapas en el proceso de descomposición: una es la inmovilización, que es la asimilación de los elementos minerales por la biomasa microbiana y la otra es la mineralización que es el proceso de convertir las formas orgánicas de N, P, S y otros, a formas inorgánicas disponibles para la planta. Durante la inmovilización los microorganismos compiten con la planta por el nitrógeno mineral resultando en una depresión en la absorción de nitrógeno por la planta. Por el contrario, durante la mineralización los microbios liberan estos nutrientes colocándolos a disposición de las plantas. Si bien es cierto que la M.O. y los abonos orgánicos son fuente de N, P y S, las cantidades que contienen de estos elementos son muy bajas.

Adsorbe algunas sustancias orgánicas potencialmente tóxicas. Cierto. Los ácidos húmicos y el humus adsorben en su superficie algunas sustancias tóxicas como pesticidas y desechos industriales, evitando así la lixiviación de éstos a los mantos freáticos o cuerpos de aguas.

El nitrógeno proveniente de la materia orgánica es mejor para las plantas que el que proviene de los fertilizantes minerales. Falso. La planta asimila nitrógeno de dos formas: como ion nitrato (NO_3^-) y ion amonio (NH_4^+) cualquier otro compuesto nitrogenado debe de convertirse en estos iones para que sea utilizado por el cultivo. En la M.O. el nitrógeno se encuentra formando compuestos que deben de ser primero descompuestos por los microorganismos del suelo. En los fertilizantes minerales el nitrógeno ya se encuentra en cualquiera de estas dos formas (dependiendo de la fuente) por lo que están rápidamente accesibles a la planta.

Si se agrega materia orgánica no es necesario agregar ningún otro abono. Falso. Las plantas para

su desarrollo necesitan de 17 elementos minerales en distintas cantidades. El contenido de minerales de los desechos orgánicos varía dependiendo la fuente de los mismos y es muy difícil que un material orgánico contenga los 17 elementos en las cantidades necesarias. Lo más recomendable es completar con fertilizantes minerales la clase y la cantidad de elementos requeridos por el cultivo para un rendimiento determinado.

La materia orgánica contiene cantidades suficientes de fósforo (P) para cualquier cultivo. Falso. La cantidad de fósforo varía dependiendo de la procedencia del material orgánico pero en términos generales se encuentra en un rango de 0.1 a 2 % (base seca) de P_2O_5 (Burés, 1997). Esto significa que la cantidad de abono orgánico a agregar a un cultivo que requiera 100 kg de P_2O_5/ha es (dependiendo el material) de 5 a 43 toneladas por hectárea lo cual en algunas ocasiones es costoso y poco práctico. Si lo comparamos con un fertilizante mineral como el fosfato monoamónico (MAP) se necesitarían agregar solamente 200 kg por hectárea.

La materia orgánica contiene cantidades suficientes de potasio (K) para cualquier cultivo. Falso. La cantidad de K de las fuentes orgánicas es también muy variable, por ejemplo en un estudio realizado en la Universidad Autónoma de Chapingo encontraron que el porcentaje promedio de K_2O en estiércol bovino en el área de Texcoco, México fue de 4.35 % (Aguilar, 1987) mientras que el contenido en la gallinaza es de alrededor 0.85% (Aguirre, 1971). Como con el caso del P, la cantidad de K en los materiales orgánicos no es suficiente para suplir los requerimientos de un cultivo comercial. Es importante determinar la cantidad de K en el material orgánico a utilizar para saber cuanto K es necesario agregar de otras fuentes para llenar los requerimientos del cultivo. Actualmente se han incrementado las granjas de cultivos orgánicos de café y banano en México y Centro América, lo cual ha beneficiado a los agricultores pues este tipo de productos tiene un precio mayor. Sin embargo, hay que tener cuidado porque estos cultivos requieren de altas cantidades de K y es posible que los abonos orgánicos no estén cubriendo estos requerimientos, lo que irá en detrimento del suelo y su productividad. Estos cultivos, en particular, extraen grandes cantidades de K del suelo que se exportan en la cosecha saliendo del sistema. El retornar los restos del cultivo compostados al suelo no es suficiente para suplir el K necesario para el próximo ciclo. Es necesario agregar K de otra fuente para regresar al

suelo el K extraído, de lo contrario en el mediano y largo plazo se esta minando y empobreciendo el suelo y este costo no se esta tomando en cuenta en el precio actual del producto exportado.

Utilizando solamente abonos orgánicos se evita la contaminación de suelos y aguas. Falso. Todo depende de la cantidad y manejo, si se agregan grandes cantidades de abono orgánico y éste se empieza a descomponer rápidamente puede haber contaminación de los cuerpos de agua de la misma forma que sucede con los fertilizantes minerales. Si el abono orgánico procede de lodos de depuradoras de aguas residuales o basuras urbanas este puede contener altas concentraciones de metales pesados (ej. cadmio, plomo, cromo etc.) que son tóxicos para las plantas o los animales que las consuman. Hasta hace poco tiempo se tenía la idea de que las plantas no absorbían los metales pesados, pero investigaciones recientes han demostrado que algunas plantas como el maíz "confunde" al cadmio con el calcio. Las raíces lo absorben y se acumula en la planta, si este maíz es utilizado para alimentar ganado, los animales lo almacenaran en el tejido adiposo y en el hígado.

En conclusión podemos decir que una práctica que mejora la fertilidad y calidad del suelo es la adición de proporciones adecuadas de fertilizantes orgánicos y fertilizantes minerales. De esta manera es posible aprovechar todas las ventajas que provienen del incremento de materia orgánica en el suelo y a la vez proporcionar la cantidad de nutrientes necesarios para una producción rentable.

Bibliografía

Aguilar, A.G., 1987, Curso sobre fertilizantes Orgánicos. Universidad Autonoma Chapingo. Texcoco. Edo. México. 1998

Aguirre J. 1971. Divulgación de abonos. Fertilizantes Nitrogenados nacionales S.A. Madrid, España.

Burés S. 1997. Sustratos. Ediciones Agrotécnicas. Madrid. España. ISBN 8487480756

*Asistente técnico del Instituto de la Potasa y el Fósforo A.C. Para México y Norte de Centroamérica E-mail: anaite@infosel.net.mx