

## RESIDUOS ORGÁNICOS Y LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO (GLORIA MELÉNDEZ)

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

El uso y aplicación de materia orgánica en agricultura es milenaria, sin embargo paulatinamente fue experimentando un decrecimiento considerable, probablemente a causa de la introducción de los fertilizantes químicos que producían mayores cosechas. Sin embargo, durante los últimos años se ha observado un creciente interés sobre la materia orgánica, habiendo experimentado su mercado un gran auge ligado al tema de los residuos orgánicos que encuentra así, una aplicación y el desarrollo de nuevas tecnologías (Terralia,1998).

Los residuos orgánicos sin descomponer están formados por: hidratos de carbono simples y complejos, compuestos nitrogenados, lípidos, ácidos orgánicos (cítrico, fumárico, málico, malónico, succínico); polímeros y compuestos fenólicos (ligninas, taninos, etc) y elementos minerales. Todos estos compuestos de la materia viva sufren una serie de transformaciones que originan lo que conocemos como materia orgánica propiamente dicha. En el suelo coinciden los materiales orgánicos frescos, las sustancias en proceso de descomposición (hidratos de carbono, etc) y los productos resultantes del proceso de humificación. Todos ellos forman la materia orgánica del suelo.

El suelo recibe una gran cantidad de restos orgánicos de distinto origen, entre éstos restos de plantas superiores que llegan al suelo de dos maneras: se depositan en la superficie (hojas, ramas, flores, frutos) o quedan directamente en la masa del suelo (raíces al morir). Otras dos fuentes importantes son el plasma microbiano y los restos de la fauna habitante del suelo.

Basándose en lo anterior, se considera a la materia orgánica del suelo (M.O.S.) como un continuo de compuestos heterogéneos con base de carbono, que están formados por la acumulación de materiales de origen animal y vegetal parcial o completamente descompuestos en continuo estado de descomposición, de sustancias sintetizadas microbiológicamente y/o químicamente, del conjunto de microorganismos vivos y muertos y de animales pequeños que aún faltan descomponer.

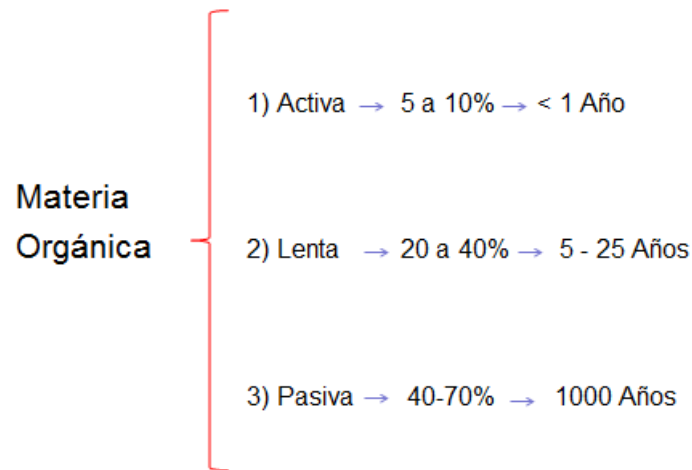
Inmediatamente después de la caída de los materiales al suelo y muchas veces antes, comienza un rápido proceso de transformación por parte de los macro y microorganismos que utilizan los residuos orgánicos como fuente de energía.

Aunque se reconocen los múltiples beneficios de la M.O.S., el papel que juega cada una de las fracciones de la materia orgánica en la fertilidad de los suelos es difícil de esclarecer. En los últimos años se han venido desarrollando muchos modelos conceptuales y matemáticos para describir los procesos de formación y las tasas de reciclaje de las diferentes clases de la M.O.S. (Smith, 1979; Paul and Van Veen et al., 1984; Theng et al ., 1986; Parton et al, 1987).

Estos avances conceptuales y metodológicos han abierto líneas nuevas y promisorias de investigación relacionadas con el manejo de insumos orgánicos y la M.O.S. (Coleman et al., 1989). Un concepto clave relacionado a estos avances es que tipos a fracciones diferentes de materia orgánica existen en el suelo y que se puedan manejar estas fracciones a través del manipuleo de las cantidades, tipos, y el ambiente físico de los insumos orgánicos adicionados

al sistema ( Duxbury et al., 1989). Bajo este concepto, no toda la materia orgánica es la misma y si queremos manejarla, tenemos que prestar más atención a la dinámica de las fracciones más lábiles.

Según los modelos conceptuales (véase Jenkinson y Rayner, 1977; Jenkinson et al., 1987; Parton et al , 1988; Van Veen and Paul, 1981), la materia orgánica se divide en tres fracciones:



Teóricamente, las diferencias en las tasas de reciclaje entre estas fracciones son debido a la naturaleza química de los compuestos orgánicos y su asociación con las partículas del suelo.

La fracción activa incluye la biomasa microbiana y las sustancias fácilmente descompuestas (como exudados) que provienen de las plantas y microbios; la fracción lenta incluye residuos orgánicos químicamente complejos o medio descompuestos que se encuentran disponibles a los microorganismos (usualmente existen entre los macroagregados del suelo) y que aún no es considerada como humus; y la fracción pasiva incluye los compuestos químicos complejos que son difícilmente descompuestos y/o existen dentro de los microagregados y consecuentemente no son físicamente disponibles a los microorganismos (Duxbury et al, 1989).

En el esquema podemos ver porque la medición tradicional de la materia orgánica total no es muy útil para entender o manejar la materia orgánica, debido:

1) La mayoría de la materia orgánica existe en la fracción pasiva (o sea, por varias razones no es muy susceptible a la descomposición), la cual no responde o responde lentamente al manejo.

2) Como resultado del tamaño relativamente grande de esta fracción, esconden los cambios que ocurren en las fracciones, más pequeñas, más activas, y más importantes para la fertilidad. Puesto que pocas veces se han medido los efectos del manejo sobre las fracciones lábiles y su relación con la sostenibilidad, la productividad, y la conservación del suelo, no se ha logrado el entendimiento profundo o una concepción clara sobre la dinámica de la materia orgánica.

Históricamente, ha sido difícil medir estas fracciones operacionalmente; pues la materia orgánica consiste en un continuo de compuestos y no como una fracción discreta (Stevenson y Elliot, 1989).