

# EL CUIDADO DEL SUELO: CONTABILIDAD ORGÁNICA

Santiago Lorenzatti. 2005. Clarín, Supl. Campo, Bs. As., 8.01.05.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Suelos ganaderos](#)

Un estudio muestra qué decisiones tomar para poder recuperar niveles de materia orgánica más altos que los de hoy.

En muchas ocasiones, desde este mismo espacio, hemos resaltado la importancia que la siembra directa —entendida como sistema de producción— tiene sobre las condiciones productivas de los suelos. Es más, siempre se destaca el rol fundamental que posee la rotación de cultivos como herramienta estratégica para el logro de este objetivo; siendo uno de sus aportes clave el permitir —a través de la introducción de las gramíneas— obtener balances neutros o positivos de materia orgánica (MO).

Sin embargo, a lo largo de la historia de la agricultura argentina —la cual estuvo caracterizada hasta hace algunos años por el paradigma de la labranza— los contenidos de materia orgánica de los suelos argentinos fueron cayendo sistemáticamente. Sirva como referencia que en suelos del sur de Santa Fe con valores originales de 4-5% de MO, hoy se observan situaciones que sólo conservan la mitad. Según palabras de Rogelio Fogante —un pionero de la SD—, "el desafío que enfrenta el productor argentino es revertir el proceso de deterioro de los suelos, teniendo como horizonte al suelo virgen". Lo que plantea Fogante es que existen herramientas para llevar a los suelos agrícolas a recuperar su capacidad productiva original. Y, en este sentido, la materia orgánica pasa a ser una pieza estratégica a considerar. Primero, porque la MO tiene influencia sobre la agregación y estructuración del suelo, sobre la capacidad de almacenar agua, actuando también como sustrato para la actividad microbiana con la liberación de nutrientes asociados a su ciclo, como nitrógeno, azufre y fósforo; todos ellos aspectos con gran influencia en la productividad del suelo. Y en segundo término, porque la MO es el principal indicador de la calidad del suelo, con lo que la evolución de su tenor es un claro termómetro de la salud edáfica.

Si se tiene como objetivo el aumentar la materia orgánica, habrá que pensar en balances positivos de carbono (C), elemento que la compone en un 58%. Pero, a diferencia de lo que ocurre con otros nutrientes como nitrógeno, fósforo o azufre, el C no se puede comprar en forma de fertilizante y reponerlo mediante su aplicación. Al C hay que fabricarlo en el campo, y la forma de hacerlo es generando rastrojos en cantidad y calidad suficiente. Siguiendo con este esquema de pensamiento, Graciela Cordone y Fernando Martínez —de INTA Casilda— junto a Adrián Andriulo (INTA Pergamino), y Hugo Ghío (AAPRESID), realizaron un estudio en el sur de Santa Fe y sudeste de Córdoba para estimar y cuantificar el balance de C en esas regiones. Para ello utilizaron datos reales de las producciones medias de los últimos años y los compararon con situaciones particulares de algunos productores. En todos los casos se apoyaron en modelos de simulación que determinan qué cantidad de rastrojo debe recibir un suelo determinado para mantener o aumentar su contenido de C. "Para hacer correr el modelo es necesario tener registros de los cultivos de los últimos 10 años y sus rendimientos, el sistema de labranza, y características del suelo como nivel inicial de MO, profundidad de horizontes y densidad aparente", comentó Cordone.

Para el sur santafesino —departamentos Caseros, Constitución, Rosario, y San Lorenzo— se tomaron los datos de superficie y rendimiento promedio por cultivo de las últimas 6 campañas, lo cual da una idea de la rotación y niveles de producción medios de la zona. Sirva como referencia que para la zona analizada la soja de primera tiene una participación del 70% en la rotación con un rinde promedio de 3080 kg/ha; en tanto que trigo/soja de segunda participa en un 20% (con 2200 y 2400 kg/ha de rinde) y el maíz ocupa sólo el 10% con rindes de 7000 kg/ha. En estas condiciones y tomando un valor inicial de MO en suelo de 2,5% y un manejo en SD, luego de "hacer correr el programa", el resultado es negativo. "En los últimos 10 años se perdieron en promedio 500 kg/ha/año de C. La razón radica en la alta participación de soja de primera, cuyo aporte no alcanza para compensar las pérdidas, el bajo rinde promedio de trigo y la baja presencia de maíz", dice el estudio.

El trabajo también incluyó el estudio de situaciones reales de productores con otras secuencias de cultivos. Una de ellas fue la secuencia maíz-soja, con rindes promedio en 10 años de 9200 y 3300 kg/ha respectivamente. El resultado evidenciado fue una reducción del 65% de la pérdida respecto a la situación anterior. Específicamente se evidenció "que el aporte de maíz produce un balance positivo para el año en que se siembra, pero sólo en algunos años alcanzó para compensar el balance negativo de la soja de primera del año siguiente", afirman los autores. Finalmente, se analizó la situación de un productor de Los Molinos, que a partir de la campaña 96/97 intensificó su rotación —pasando a trigo/soja de segunda, maíz— acompañado por una estrategia balanceada de fertilización con N, P, y S, lo cual subió los rindes medios y por ende la producción de rastrojos. El resultado final quedó evidenciado en la tendencia positiva (aumento) de la materia orgánica a partir de esa campaña. Al respecto, el trabajo

concluye que "si bien aún no habría alcanzado el nivel de MO de 10 años atrás, de continuar con los rendimientos y secuencias actuales la proyección indica que estaría en condiciones de recuperarlo en breve plazo".

En los casos analizados en el sudeste de Córdoba, la tendencia es similar, permitiendo obtener un balance positivo sólo en aquellas situaciones en las cuales hay alta frecuencia de gramíneas en la rotación y rendimientos medios elevados. Al respecto, Hugo Ghío —técnico y productor de la zona— logró incrementos de MO con la rotación trigo/soja de segunda-maíz, con una fertilización balanceada con importantes aportes de N, P y S.

El informe elaborado por los expertos concluye que "la capacidad productiva de los suelos bajo agricultura continua en la región pampeana núcleo se mantendrá si el suelo se maneja en siembra directa para reducir las pérdidas de C; si se fertiliza correctamente para aumentar los rendimientos fijando más C del aire, y si se practica una rotación de cultivos con suficiente proporción de gramíneas para aportar mayor cantidad de rastrojos".

Una vez más queda en claro que las prácticas aisladas no alcanza para lograr la sustentabilidad ambiental. Es fundamental una visión más integral.

## LOS CÁLCULOS DESDE LA CUNA DE LA SIEMBRA DIRECTA

A través de modelos de simulación se puede determinar la cantidad de carbono (C) por hectárea y por año necesaria para que un suelo mantenga el nivel apropiado de materia orgánica.

Este valor fue determinado por los expertos Thomas y Andriulo, quienes lo establecieron en 4.3 tn/ha/año para suelos Argiudoles típicos, serie Hansen, Casilda, Baldissera y similares, en siembra directa, cuando el nivel de materia orgánica del horizonte superficial está en 2.5%.

Tomando este dato como referencia, técnicos y productores en el sur de las provincias de Santa Fe y Córdoba realizaron la comparación entre el aporte de C de la situación productiva promedio del departamento Marcos Juárez (Córdoba) con dos casos reales ubicados en la misma zona.

La situación zonal promedio con una predominancia clara del cultivo de soja de primera (71%) versus trigo soja (20%) y maíz (9%) no permitió mantener los niveles de MO, incluso en SD.

Por otro lado, se analizó una situación real de producción en el cual la superficie se repartía en partes iguales entre maíz y el doble cultivo trigo/soja de segunda; con producciones promedio de 11.170 kg/ha de maíz, 4.100 kg/ha en trigo, y 3.300 kg/ha en cuanto a la soja de segunda.

En este caso en particular la producción de carbono por hectárea y por año se ubicó en promedio de 4.813 kg.

Eso arroja una ganancia neta de 513 kg de carbono por hectárea y por año. Se logra así un incremento en el stock de MO de un 11%.

## LA FÁBRICA DE CARBONO

Las entradas de carbono al suelo se producen por la transformación de parte de los rastrojos —incluidas la raíces— en materia orgánica, mediante un proceso denominado humificación. Cuanto más rastrojo se produce y sea de mayor calidad, mayor será la ganancia. Maíz y sorgo son los que dejan mayor cantidad, el trigo alcanza un valor intermedio, y la soja es el que deja menor cantidad de residuos. A su vez, cuanto mayor es el rinde de un cultivo también será mayor la cantidad de rastrojo; por lo tanto, todas las prácticas de manejo que permitan elevar el rendimiento —como la fertilización— aumentarán el aporte de residuos.



Maíz y sorgo son los cultivos que mayor cantidad de rastrojo dejan.

Respecto a la calidad, los residuos de alta relación C:N (80-100:1) como el maíz y el trigo son de más lenta descomposición que el de soja, que es rico en N (relación C/N = 45:1). También la cantidad de lignina influye en la cantidad que se humificará. En ese punto, el rastrojo de soja tiene más porcentaje.

Finalmente, las pérdidas de MO por mineralización son mayores si hay labranza que en directa. En consecuencia, para mantener los niveles de MO es conveniente no realizar labores (por más ocasionales que sean), realizar rotaciones que incluyan gramíneas, y fertilizar la rotación, maximizando su productividad.

Volver a: [Suelos ganaderos](#)