

Equilibrio orgánico-mineral de los suelos cultivados

Los programas de fertilización deben buscar ese equilibrio que garantiza un uso sostenible



Los suelos agrícolas, en función de su fertilidad, permiten que sobre ellos se desarrolle una actividad más o menos intensa para proporcionar los alimentos y materias primas que el agricultor desea obtener. Se consideran fértiles los suelos en los que los cultivos proporcionan rendimientos elevados para las condiciones agroclimáticas de la zona.

● **P. Urbano Terrón.** Catedrático de Fitotecnia. Universidad Politécnica de Madrid.

Un suelo fértil debe producir cosechas remuneradoras, en forma sostenible, con pequeñas aportaciones de fertilizantes e, incluso, en los casos de aporte nulo, se pueden conseguir rendimientos del orden del 60% de los óptimos. Ocorre, también, que en estos suelos, cuando se reducen las dosis fertilizantes en un 10 o 20% por debajo de las óptimas, apenas si se manifiesta alguna consecuencia en los rendimientos.

Desgraciadamente, en nuestra agricultura no abundan los suelos que presenten estas características y los agricultores se ven obligados a utilizar numerosas materias fertilizantes si quieren mantener la fertilidad de sus suelos y obtener cosechas importantes. Con esta característica que presentan la mayor parte de nuestros suelos cultivados, surge la pregunta que debe ser el eje de reflexión de este artículo. ¿Qué clase de materias fertilizantes es necesario utilizar?

Quienes recomiendan solamente el uso de materias orgánicas, con exclusión de los fertilizantes minerales, siguen métodos de producción establecidos dentro del marco de la agricultura orgánica o biológica. Otros, ven en las materias minerales mayor facilidad de empleo, menor precio y, quizás, una respuesta más clara de los cultivos y, en consecuencia, proponen usar fertilizantes minerales minimizando o, incluso, olvidando las materias orgánicas. Y no faltan tampoco, los detractores que, desde puntos de vista medioambientales, rechazan el empleo de los productos químicos de síntesis por sus efectos contaminantes o eutrofizadores.

Por ello, a la hora de establecer los programas de fertilización, debe quedar bien establecida la pauta a seguir para poder, en cada caso, mantener y, si es posible, mejorar los aspectos orgánico y mineral que regulan el comportamiento de los suelos agrícolas.

Dentro de este comportamiento, el suelo ha de ser capaz de suministrar, en forma asimilable, los nutrientes que en cada momento le demande el cultivo. Se trata, en definitiva, de una cuestión de cantidad y de oportunidad.

Al referirse a la demanda de nutrientes, hay que tener en cuenta que las cifras representativas varían ampliamente según los cultivos y los sistemas de cultivo. En el sistema de cultivo deben incluirse los objetivos de producción que, según su mayor o menor intensidad, marcarán necesidades mayores o menores de nutrientes.

Aunque pueda resultar bastante polémico dar cifras representativas de estas necesidades, solamente para que sirvan de apoyo a las consideraciones que vamos a hacer, podríamos indicar las que a continuación se señalan para sistemas extensivos de secano (50-60 kg N/ha; 20-30 kg P₂O₅/ha; 30-40 kg K₂O/ha), e intensivos de regadío (120-180 kg N/ha; 50-80 kg P₂O₅/ha; 150-180 kg K₂O/ha).

Estas cantidades difícilmente pueden conseguirse a partir de la fertilidad natural de nuestros suelos cultivados. Consideremos que un suelo con un contenido medio de materia orgánica sólo proporcionará en las condiciones en que la materia orgánica del suelo se mineraliza en la zona mediterránea, unos 30-40 kg N/ha.año y cantidades proporcionales de P₂O₅ y K₂O. Aunque para estos últimos nutrientes, se sumen la solubilización de los minerales fosfatados y potásicos del suelo, no se suelen obtener completamente las necesidades de los cultivos.

En consecuencia, si no se complementa el suministro de nutrientes que en forma natural hace el suelo con algún aporte de abonos minerales, las cosechas irán reduciéndose progresivamente, los suelos se irán agotando y terminarán por ser impropios para la actividad agrícola.

También se critica el uso abusivo de abonos minerales apoyándose, por una parte, en los riesgos de contaminación y, por otra, en que si la agricultura mantiene una fuerte dependencia de los abonos minerales, se puede cuestionar la sostenibilidad de la producción agrícola. Como ya pusimos de manifiesto recientemente en el Taller de Debate promovido por Foro Agrario, con el título «La reforma de la PAC de la Agenda 2000 y la agricultura española», el uso de fertilizantes minerales por los agricultores españoles no es, en absoluto, elevado (**figura 1**) y se encuentra bastante por debajo del consumo que se hace en otros países de la UE.

El consumo de medio de 128,6 UF/ha que hicieron nues-

**Un suelo fértil
debe producir
cosechas
remuneradoras,
en forma sostenible,
con pequeñas
aportaciones
de fertilizantes**

tros agricultores durante 1998, es muy bajo si se compara con las 564 UF/ha de Holanda, las 427 UF de Bélgica o las 382 UF del Reino Unido. Si se analiza la estructura del consumo, puede también deducirse que las 65,5 UN/ha son apenas suficientes para alimentar un cultivo de trigo o maíz con un rendimiento de 3.000 kg/ha. Esta cifra podrá aceptarse, en muchos casos, para el trigo pero es claramente insuficiente para el maíz u otros cultivos de elevadas producciones.

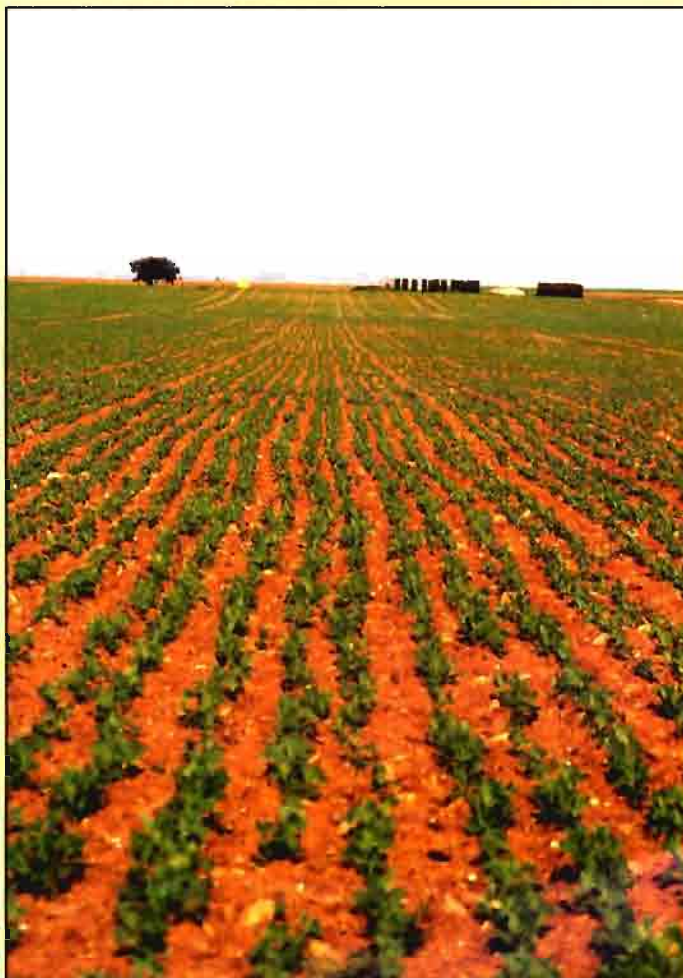
En consecuencia, como ya se ha señalado, si no se utilizan fertilizantes minerales, los rendimientos de nuestros cultivos serán cada vez menos competitivos con los que se

obtienen en otros países de nuestro entorno. Sin embargo, el tema no puede terminar simplemente recomendando que los fertilizantes minerales son necesarios y que hay que utilizarlos en forma eficiente para no caer en otro tipo de inconvenientes. El problema es que no basta sólo con el uso eficiente de los fertilizantes minerales.

La materia orgánica del suelo juega un papel decisivo en el mantenimiento de su capacidad productiva y no se puede prescindir de aquella confiando todos los aspectos de la fertilidad del suelo a los fertilizantes minerales. En un reciente artículo publicado en esta revista (Urbano, 1999) con el título «La materia orgánica y la fertilidad del suelo agrícola» destacaba la importancia de la materia orgánica del suelo y la necesidad de mantenerla en unos niveles adecuados mediante buenas prácticas agrícolas.

La materia orgánica del suelo, como consecuencia de la actividad biológica (macro y microbiana) que en él se desarrolla, se biodegrada y desaparece transformándose en CO₂, agua y compuestos minerales (mineralización de la materia orgánica). Cuanto más intensa es la actividad agrícola y mejores son las condiciones medioambientales para el desarrollo de los cultivos, más elevada es la velocidad con que la materia orgánica se mineraliza y desaparece. En consecuencia, los buenos suelos agrícolas, las buenas prácticas de cultivo y las buenas condiciones ambientales, favorecen la mineralización de la materia orgánica del suelo aumentando su posible pérdida.

Es cierto también, que las condiciones favorables señaladas, se traducen en elevados rendimientos de los cultivos que dejan, a su vez, cantidades importantes de residuos que, si se manejan adecuadamente devolviéndolos al suelo, generarán nueva materia orgánica que compensará las pérdidas. Se entra de esta manera en lo que podemos denominar círculo de la ferti-



El aporte de abonos minerales favorece el buen desarrollo del cultivo.

lidad orgánico-mineral del suelo: En los buenos suelos agrícolas, con adecuadas prácticas de cultivo en las que se incluyen correctos programas de fertilización mineral, aumenta la velocidad de mineralización y se producen mayores pérdidas de la materia orgánica del suelo, pero, a su vez, en ellos también se obtienen mejores cosechas con mayor cantidad de residuos biodegradables que, manejados adecuadamente, tenderán a compensar las elevadas pérdidas.

Pues bien, nuestra experiencia nos ha enseñado que, si no se actúa convenientemente, el círculo se rompe. Aunque todos los tratados de buenas prácticas agrícolas destacan, entre sus recomendaciones, el establecimiento de adecuadas rotaciones de cultivo para conservar la materia orgánica del suelo, es difícil, si sólo se entierran los residuos de los cultivos, recuperar toda la materia orgánica que pierden los suelos agrícolas como consecuencia de su mineralización.

Cuando se estudia la evolución de la materia orgánica de los suelos de la zona mediterránea, se comprueba que aún las mejores rotaciones de cultivo difícilmente permiten recuperar mediante el enterramiento de los residuos de los cultivos, una cifra que supere el 50 - 60% (Urbano, 1992) de la materia orgánica perdida por mineralización.

En las explotaciones mixtas, agrícolas y ganaderas, el aporte de estiércoles u otras materias o prácticas ligadas a la actividad ganadera, representan la forma en que habitualmente los agricultores procuran igualar las pérdidas y la recuperación de la materia orgánica de los suelos cultivados.

Desgraciadamente, son numerosas las explotaciones agrícolas que no llevan el complemento ganadero y muchas, también, las que con cargas ganaderas muy bajas no pueden aprovecharse de los residuos ganaderos para equilibrar las pérdidas de materia orgánica.

En estos casos, los fertilizantes minerales per se no conducen, habitualmente, al equilibrio necesario porque, ellos no aportan materia orgánica y sólo actúan indirectamente mediante el in-

cremento de las cosechas y sus residuos, pero también estimulan la actividad de los microorganismos edáficos y su actividad biodegradadora de la materia orgánica. En definitiva, para poder mantener la materia orgánica del suelo en niveles adecuados, es necesario aportar también enmiendas o fertilizantes orgánicos.

Al pasar al polo opuesto y pensar que sólo con materia orgánica se pueden obtener cosechas abundantes, nos encontramos con una nueva situación deficitaria. Solamente para que el ejemplo sirva para ilustrar nuestro razonamiento, pensemos lo que le ocurre a un horticultor que cultiva aportando 50.000 kg/ha de un buen estiércol de oveja, cada tres años. De acuerdo con la composición del estiércol (Urbano, 1992) y contando con la descomposición anual acumulada durante los años de la rotación, puede esperarse que este estiércol libere 110 kg N/ha.año, 30 kg P₂O₅ y 90 kg K₂O. Con este N, si nos referimos a un cultivo de tomate, por ejemplo, podría obtener una cosecha de unos 30.000 kg/ha, pero le faltarían 15 kg P₂O₅/ha (50% de las necesidades) y 30 kg K₂O/ha (25% de las necesidades).

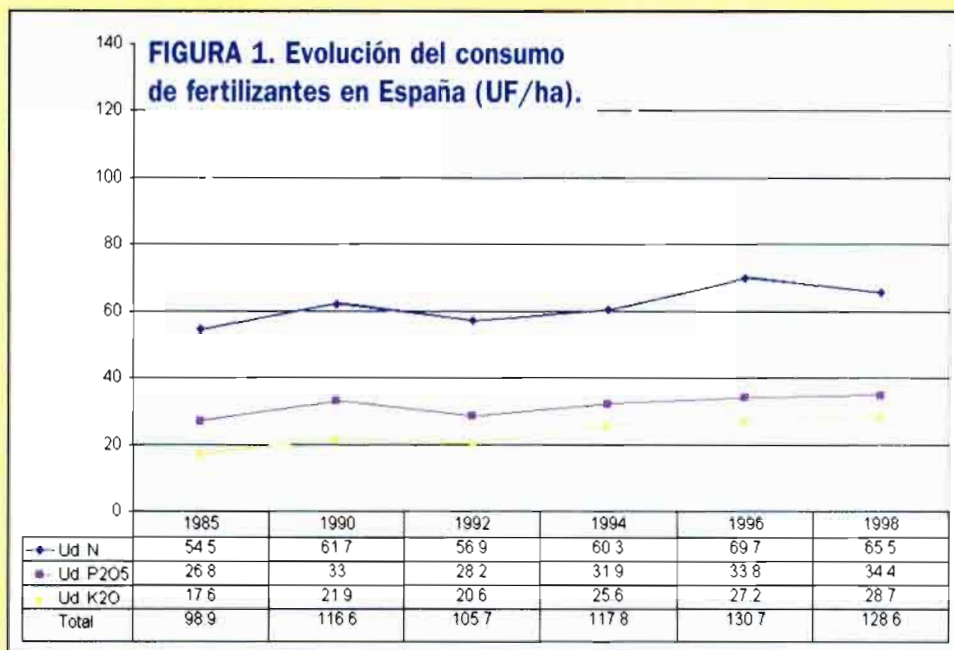
En este caso, nos encontramos con que, incluso utilizando una dosis alta de un buen estiércol, los nutrientes liberados sólo son suficientes para producir una cosecha limitada. Los fertilizantes minerales son necesarios para producir cosechas abundantes y para poder equilibrar las extracciones de nutrientes que hacen los cultivos.

La conclusión de estas consideraciones es muy simple y sobradamente conocida. Los aspectos relacionados con la fertilidad orgánica y mineral del suelo, son distintos pero presentan interacciones muy claras. Los programas de fertilización deben cuidar ambos aspectos y establecerse en la forma que garanticen un adecuado equilibrio entre ambos. Este equilibrio hay que conseguirlo controlando adecuadamente la materia orgánica (aporte de enmiendas orgánicas) y la liberación de nutrientes minerales (aporte de fertilizantes minerales).

Referencias:

- Urbano, P., 1992. Tratado de Fitotecnia General. 895 pp. Mundi Prens.
- Urbano, P., 1999. La materia orgánica y la fertilidad del suelo agrícola. Vida Rural, 93, 48-52. ■

FIGURA 1. Evolución del consumo de fertilizantes en España (UF/ha).



Aporte de enmienda orgánica sobre parcela.