MANEJO INTEGRADO DE NUTRIENTES, FERTILIDAD DEL SUELO Y AGRICULTURA SOSTENIBLE: PROBLEMAS ACTUALES Y FUTUROS RETOS

Peter Gruhn, Francesco Goletti y Montague Yudelman

RESUMEN 2020 No. 67 *Una visión de la alimentación, la agricultura y el medio ambiente en el año 2020* SEPTIEMBRE DE 2000
(TRADUCCIÓN DEL INGLÉS)

La disponibilidad limitada de tierra adicional para la producción agrícola, junto con el descenso del crecimiento de la producción de los principales cultivos, ha aumentado la preocupación sobre la capacidad de la agricultura para alimentar a una población mundial que, según se prevé, superará los 7.500 millones de habitantes en el 2020. La disminución de la fertilidad del suelo ha planteado asimismo la preocupación sobre la sostenibilidad de la productividad agrícola al nivel actual. Las estrategias futuras para el aumento de la productividad agrícola tendrán que concentrarse en un empleo más eficiente, eficaz y sostenible que en el pasado de los recursos de nutrientes disponibles. El manejo integrado de los nutrientes necesarios para el crecimiento adecuado de las plantas, junto con la gestión eficaz de los cultivos, el agua, el suelo y la tierra, serán críticos para el sostenimiento a largo plazo de la agricultura.

El manejo integrado de los nutrientes (MIN) es una técnica que busca tanto el aumento de la producción agrícola como la protección del medio ambiente para las futuras generaciones. Se trata de una estrategia que incorpora nutrientes tanto orgánicos como inorgánicos de las plantas para lograr una mayor productividad de los cultivos, prevenir la degradación del suelo y ayudar por lo tanto a cubrir las necesidades futuras de provisión de alimentos. Se basa en la aplicación y la conservación de nutrientes, las nuevas tecnologías para el incremento de la disponibilidad de nutrientes para las plantas y la divulgación de conocimientos entre agricultores e investigadores. El éxito del MIN dependerá de los esfuerzos combinados de los agricultores, los investigadores, los agentes de extensión agrícola, los gobiernos y las organizaciones no gubernamentales (ONG).

NUTRIENTES Y EQUILIBRIO

En la producción agrícola, las plantas sintetizan nutrientes del suelo tales como el nitrógeno, el fósforo y el potasio (NFP) con el aire, la luz solar y el agua. Sin una gestión apropiada, la producción agrícola continuada puede reducir las reservas de nutrientes del suelo. En el África Subsahariana, por ejemplo, cada año se eliminan del suelo más de 30 kilogramos netos por hectárea de NFP. El agotamiento de las reservas puede comprometer el crecimiento y la productividad de los cultivos. Con el tiempo, la disminución acumulada de las reservas puede reducir la producción agrícola, el rendimiento de los cultivos y la fertilidad del suelo, y provocar la degradación del mismo.

Las técnicas para la conservación y la adición de nutrientes mediante la aplicación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos pueden contribuir al mantenimiento y el aumento de las reservas de nutrientes del suelo. Pero el aporte excesivo de nutrientes también puede ser problemático, dado que provoca ineficiencia económica, perjudica al medio ambiente y, en ciertas situaciones, daña a las propias plantas y a los animales y los humanos que consumen estas plantas o productos elaborados con ellas.

Mientras que la erosión del suelo es principalmente un problema en los países en desarrollo, la aplicación excesiva de nutrientes se produce sobre todo en el mundo desarrollado, donde el costo relativamente bajo del fertilizante hace que algunos agricultores empleen los nutrientes muy por encima de las necesidades de las plantas y de la capacidad del suelo para retenerlos. El equilibrio en la aplicación absoluta y relativa de nutrientes forma parte del MIN.

Lograr el equilibrio: Aplicación de nutrientes

Es esencial lograr el equilibrio entre la necesidad de nutrientes de las plantas y la reserva de nutrientes del suelo para el mantenimiento de los rendimientos altos y la fertilidad del suelo, la prevención de la contaminación ambiental y la degradación, y una producción agrícola sostenida a largo plazo. En muchos casos, se pueden corregir los desequilibrios mediante la aplicación de fertilizantes orgánicos e inorgánicos adecuados. En Kenia, la aplicación de fertilizante nitrogenado a los suelos con carencia de nitrógeno aumentó la producción de maíz de 4,5 a 6,3 toneladas métricas por hectárea, mientras que la aplicación de un fertilizante menos apropiado sólo aumentó la producción a 4,7 toneladas por hectárea. La corrección de los desequilibrios de nutrientes no sólo conduce a un nivel elevado y sostenible de la producción agrícola, sino que también reduce la necesidad de cultivar tierras marginales insostenibles.

El empleo de fertilizantes inorgánicos artificiales es un componente fundamental del MIN, sin embargo no suele estar al alcance de los agricultores de países en desarrollo. Especialmente en el África Subsahariana, el uso de fertilizantes es sumamente bajo en comparación con el resto del mundo. En 1996, el África Subsahariana consumió 8,9 kilogramos de fertilizante por cada hectárea de tierra de labranza. El uso mundial de fertilizantes ese mismo año fue de 97,7 kilogramos por hectárea. El empleo escaso de fertilizantes en África es el resultado de una serie de factores tales como el precio elevado de las importaciones, el costo extra de las combinaciones especiales necesarias para las condiciones africanas y el alto costo del transporte debido a las malas infraestructuras. Estos factores aumentan drásticamente el precio del fertilizante para los agricultores de las zonas subdesarrolladas. Los gobiernos y las ONG que apoyan el MIN pueden atender algunos de estos problemas con la financiación de programas de desarrollo y la promulgación de políticas y programas para la reducción de los costos comerciales y el abaratamiento y la facilitación del acceso a los fertilizantes orgánicos e inorgánicos.

Además de los fertilizantes inorgánicos, el desecho urbano es una fuente de nutrientes claramente sin explotar. Aunque se trata de un sustituto relativamente deficiente de los fertilizantes comerciales, el sedimento urbano mejora la estructura del suelo, contiene nutrientes secundarios y micronutrientes, así como NFP, y tiene la posibilidad de convertirse en una buena fuente de nutrientes para las tierras agrícolas cercanas a los centros urbanos. Desde una perspectiva económica, el empleo del desecho como fertilizante tiene una ventaja agregada: constituye un buen uso de un material del que sería costoso deshacerse de otro modo.

Sin embargo, el uso de deshechos urbanos plantea algunos problemas. Dado que la basura de las ciudades contiene metales pesados, parásitos y otros agentes patógenos que no serían beneficiosos para el suelo y las plantas, o para el consumidor, tiene que hacerse un tratamiento y gestionarse adecuadamente su aplicación a las tierras agrícolas. Para el empleo eficaz de los deshechos urbanos hay que superar además problemas tales como la voluminosidad y los altos costos de manipulación, pero su abundancia y utilidad deberían convertirlos en una buena alternativa en zonas donde los fertilizantes, especialmente los inorgánicos, no están al alcance de los agricultores.

Lograr el equilibrio: Conservación y consumo de nutrientes

La estimulación de las fuentes de nutrientes para las plantas no requiere necesariamente una aplicación abundante de fertilizantes inorgánicos. Las prácticas de siembra tales como el cultivo en terrazas o en franjas y la agricultura de labranza superficial previenen la pérdida de nutrientes. Otras prácticas, como el empleo de cultivos

protectores, el cultivo intercalado y la aplicación de abonos orgánicos, pueden mejorar las reservas de nutrientes y las características y la estructura del suelo. Se ha demostrado que la rotación de cereales y plantas leguminosas reduce el uso de fertilizantes químicos hasta un 30%, ya que los cereales absorben los nitratos emitidos por las raíces en decadencia y los nódulos de las plantas leguminosas.

El MIN también conlleva el aumento de la eficiencia del consumo de nutrientes. La mayoría de los cultivos hacen un uso ineficiente del nitrógeno y suelen perder nitrógeno en la atmósfera por volatilización. Se han desarrollado nuevas técnicas, tales como la colocación profunda de los fertilizantes y el empleo de inhibidores y coberturas uréicas, para resolver este problema. Con estas innovaciones y una aplicación más oportuna y concentrada de los fertilizantes, se puede esperar que la eficiencia del consumo de nutrientes mejore para el 2020 hasta un 30% en el mundo desarrollado y un 20% en los países en desarrollo.

Lograr el equilibrio: Aprovisionamiento interno

La ingeniería genética siembra la esperanza de que las propias plantas puedan generar algunos de los nutrientes que necesitan. Con la alteración o la creación de microorganismos que pueden fijar el nitrógeno en plantas no leguminosas tales como los cereales, la ingeniería genética reducirá la cantidad de nitrógeno que tendrán que aplicar los agricultores. Aunque esta estrategia tiene un futuro prometedor, el proceso es bastante complejo y será caro hacerlo realidad.

RESPUESTAS INSTITUCIONALES

La promoción del MIN exigirá que diversos actores colaboren en la investigación, extensión, evaluación y divulgación de nuevas tecnologías.

Como cabría esperar, diferentes climas, tipos de suelo, cultivos, prácticas agrícolas y tecnologías indican que el equilibrio correcto de nutrientes necesario para un terreno puede ser bastante diferente del necesario para una parcela en otra parte del mundo. En algunas partes de Asia, por ejemplo, la investigación sobre el papel de los micronutrientes es importante porque la cosecha de arroz irrigado se ha estabilizado a pesar del aumento de la aplicación de NFP. El reto de la investigación en África es de enormes proporciones debido a las severas condiciones climáticas y del suelo y a la diversidad de pequeños propietarios agrícolas. La determinación del equilibrio apropiado de nutrientes para aumentar las cosechas y mejorar la fertilidad del suelo en cualquier lugar exigirá una investigación localizada, pero se beneficiará asimismo de la cooperación de los centros de investigación agrícola tanto nacionales como internacionales.

Además de la investigación de las diferencias determinadas por los diversos ambientes agrícolas, la aplicación del MIN en todo mundo depende de las decisiones adoptadas por cada agricultor en función de sus objetivos. Con ayuda de los investigadores y los agentes de extensión agrícola, se tienen que poner a disposición de los agricultores, las tecnologías más adecuadas y rentables para sus circunstancias particulares. Los programas exitosos para la adopción del MIN tienen que facilitar por lo tanto un intercambio de información entre agricultores, programas de extensión e investigadores que ayude a los participantes a aprender qué funciona realmente en las tierras de su zona. Los programas de adopción requieren además mayores controles y análisis de las plantas y el suelo para garantizar que el MIN está creando el mejor ambiente para el crecimiento de los cultivos.

Para poder evaluar y divulgar tecnologías tradicionales y desarrollar nuevas técnicas, no sólo tiene que haber una interacción entre agricultores, investigadores y el personal del programa de extensión, sino que tiene que existir también la participación de las ONG y el sector privado. Y el papel del Gobierno seguirá cambiando del de proveedor y distribuidor de fertilizantes químicos al de regulador del mercado de plantas y nutrientes. El Gobierno tiene que ofrecer además mejores infraestructuras para que los agricultores de lugares remotos puedan tener acceso a la información y la tecnología, y que sus cosechas puedan llegar a los mercados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para poder cubrir la demanda de alimentos de una población creciente en las primeras décadas del siglo XXI, los agricultores tienen que manejar los nutrientes y la fertilidad del suelo de manera integrada. No pueden alcanzarse los aumentos necesarios de las principales cosechas sin asegurar que las plantas cuentan con un aporte adecuado y equilibrado de nutrientes. Este equilibrio no se logrará hasta que se entiendan mejor los "ciclos de los nutrientes," un asunto que el Gobierno debe resolver con el establecimiento de sistemas de análisis y control. La ingeniería genética puede contribuir también a un mejor equilibrio de nutrientes al ayudar a que las plantas produzcan sus propios nutrientes para mejorar el crecimiento. El Gobierno y los servicios de extensión agrícola tendrán que facilitar la adopción de especies fijadoras de nitrógeno entre los agricultores.

El Gobierno tendrá que continuar facilitando también el empleo generalizado y responsable de fertilizantes orgánicos e inorgánicos. En los países desarrollados y en unos cuantos países en desarrollo, esto implicará una reducción de la fertilización excesiva. Pero en la mayoría de los países en desarrollo, donde el empleo de fertilizantes es bajo, una mayor aplicación ayudará a mejorar la producción agrícola y será beneficiosa para el medio ambiente, al limitar la erosión del suelo y reducir la degradación de la tierra.

El agotamiento de los nutrientes por la erosión del suelo es un problema especialmente agudo en ciertas partes de África, donde se requieren medidas especiales para combatirlo. Entre estas medidas se encuentran los análisis del suelo para comprobar el agotamiento de los nutrientes, la cooperación entre agricultores e investigadores, la promoción del empleo más productivo de los nutrientes orgánicos y fomentar que los servicios de extensión agrícola y las ONG presten más atención a los asuntos relacionados con el suelo. Las iniciativas deben incluir también inversiones oficiales apoyadas por ONG para mejorar la fertilidad del suelo.

El manejo integrado de los nutrientes puede tratar muchos de los problemas que asolan a los pequeños propietarios agrícolas pobres de África y de otras partes del mundo. Pero el éxito del MIN depende en última instancia de los esfuerzos oportunos y concertados de los programas de extensión agrícola, el Gobierno, las ONG, los investigadores y los propios agricultores.

Peter Gruhn (p.gruhn@cgiar.org) es un analista de investigación y Francesco Goletti (f.goletti@cgiar.org) un investigador becado en la División de Mercados y Estudios Estructurales del IFPRI; y Montague Yudelman es un becado profesional del World Wildlife Fund y presidente emérito de la junta directiva del Population Reference Bureau.

Este resumen está basado en el documento de discusión de Visión 2020 con el mismo título.

La producción de esta obra en español se realizó con el apoyo de una subvención concedida por el INIA-MAPA del Gobierno de España.

Copyright © 2000 International Food Policy Research Institute. Todos los derechos reservados.

2020 VISION

La iniciativa de la "visión de la alimentación, la agricultura y el medio ambiente en el año 2020" ha sido lanzada por el Instituto Internacional de Investigaciones sobre Políticas Alimentarias (IFPRI) para tener un punto de vista compartido y lograr consenso para la acción sobre la forma de atender las futuras necesidades mundiales de alimentos y, al mismo tiempo, reducir la pobreza y proteger el medio ambiente. Por medio de la iniciativa de la visión 2020, el IFPRI agrupa diversas corrientes de opinión sobre esos temas, genera investigaciones y formula recomendaciones. Los resúmenes 2020 presentan información sobre varios aspectos de esas cuestiones. La Iniciativa Visión 2020 reconoce y agradece el apoyo durante el 2000 de los siguientes donantes: CIDA, CTA, DANIDA, España, Rockefeller Foundation, SIDA, y SDC.