

Es el momento de replantear la rotación de cultivos

Ings. Agrs. Horacio Forján y Lucrecia Manso

Los recientes cambios producidos en el ámbito agropecuario nacional, permiten vislumbrar interesantes perspectivas de alcanzar producciones diversificadas, con un mayor empleo de tecnología, dentro de un marco de ajuste a la realidad ambiental de cada sistema de producción.

Situación actual

Las limitaciones que presentaron los sistemas productivos en la última década, llevó a que los mismos se manejaran exclusivamente con un criterio productivista y económico sin considerar las desventajas e inconvenientes que estos esquemas provocaban. Sin embargo, el desarrollo de una agricultura “industrializada” donde la búsqueda de rentabilidad eclipsó el mantenimiento y la conservación de los recursos naturales involucrados en esta actividad, provocó un deterioro de la calidad del suelo y de su capacidad productiva, acentuándose procesos erosivos y balances negativos de carbono y nitrógeno.

El vuelco que se vivió hacia esquemas predominantemente agrícolas (Figura 1), redujo la presencia de pasturas mejoradoras de las propiedades del suelo, agravado por el predominio de cultivos oleaginosos (especialmente soja) por varios años, el menor empleo de fertilizantes (que implicó una baja reposición de nutrientes), la repetición de principios activos en la aplicación de herbicidas (provocando la aparición de resistencia de las malezas), etc. Estas cuestiones nos plantean actualmente fuertes interrogantes sobre la evolución de la estabilidad de los sistemas agropecuarios de nuestra región.

La tercerización de la producción agrícola y el arrendamiento de tierras por plazos cortos, ha sido uno de los grandes condicionantes de la rotación de cultivos.

La incorporación de la siembra directa con el no laboreo del suelo y la acumulación de rastrojos en superficie, ha cumplido un rol importantísimo en el mantenimiento de las propiedades edáficas. Sin embargo, por sí sola esta técnica no resultó suficiente para lograr una agricultura sustentable y menos aún con la implementación de rotaciones donde predominaron cultivos que

aportaron escaso volumen de rastrojos y balance negativo de la materia orgánica (MO) del suelo como la soja.

Es el momento para proyectar a mediano y largo plazo y hallar alternativas sustentables en el aspecto tecnológico-productivo. En este sentido, una tecnología de procesos de bajo costo y fuerte impacto como es la **rotación de cultivos** con diferentes especies (gramíneas que proveen fertilidad física y leguminosas que aportan nitrógeno), debe ser tenida en cuenta como una herramienta de suma utilidad para mejorar la situación actual de muchos lotes.

Recuperar la diversificación en las secuencias

La alternancia planificada de diferentes cultivos es una práctica comprobada para mantener la diversificación del sistema. Al mismo tiempo permite un mejor aprovechamiento de los recursos suelo y agua mediante la capacidad diferencial que tienen las especies de explorar el suelo mejorando las propiedades físicas y químicas del mismo, estableciendo un mejor balance hídrico para los cultivos. Los rastrojos y raíces de distintas especies contribuyen a equilibrar y enriquecer el aporte hacia las sustancias húmicas precursoras de la materia orgánica del suelo. En siem-



bra directa, a las ventajas descriptas anteriormente, debe agregarse un mayor nivel de cobertura con lo que se logra mejor control de la erosión y disminución de la evaporación.

Otras ventajas de la rotación de cultivos son:

- Cortar el ciclo de malezas, plagas y enfermedades.
- Disminuir los riesgos climáticos y de mercado.
- Distribuir equilibradamente ingresos y egresos de la empresa.
- Eficientizar la utilización de los recursos humanos.
- Mejorar el aprovechamiento de maquinaria e instalaciones.

Es necesario que seleccionemos rotaciones que se ajusten a la oferta ambiental, y una vez definidas, debemos adaptar la tecnología y establecer estrategias ajustadas a ese ambiente.

Para asegurar la viabilidad de los sistemas agrícolas de la región, es necesario implementar secuencias de cultivos que alcancen un balance positivo de la MO. Esto permitirá alcanzar una serie de ventajas que favorecerán los sistemas de producción (figura 2).

La presencia de especies gramíneas juega un papel importantísimo en la mejora de propiedades físicas del suelo y en el aumento de la MO, a través del aporte de rastrojos y raíces con alta proporción de Carbono. Esto produce una mejora en la estabilidad de agregados, aumenta la porosidad, capacidad de infiltración y almacenamiento del agua, aspectos que favorecen la estabilidad de los rendimientos y refuerzan los beneficios de la fertilización.

La complementación con especies leguminosas que poseen la capacidad de fijar el nitrógeno del aire a través de una simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*, facilitan el aporte de ese vital nutriente para las plantas.

Esa combinación se puede dar en el mismo momento a través de la implantación de pasturas perennes de alfalfa con una gramínea, efecto que se mantiene durante toda la duración de la misma, o a través de una adecuada combinación de cultivos anuales de cosecha donde ese efecto debe ir construyéndose a partir de la diagramación de secuencias balanceadas que impliquen un balance de MO positivo.

Figura 1 Utilización del suelo en la región centro-sur bonaerense (Línea roja: cultivos de cosecha- Línea verde: recursos forrajeros- Línea azul: Superficie incluyendo cultivos de segunda)

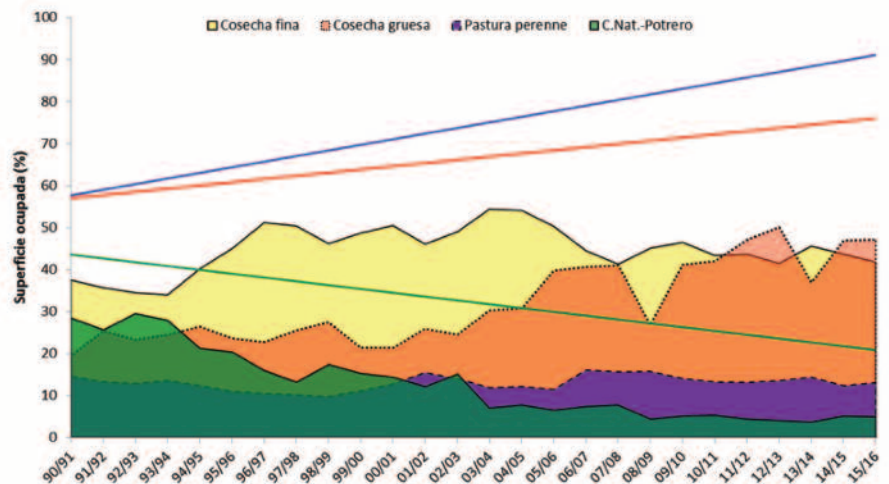
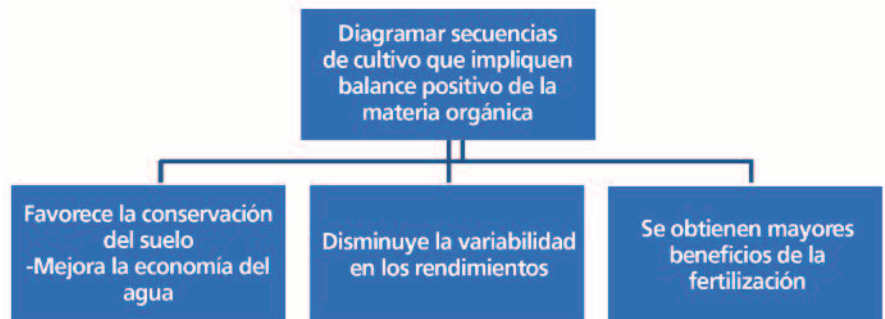


Figura 2 Diagrama para recuperar estabilidad en los sistemas productivos



Rotaciones sustentables

La necesidad de analizar la empresa agropecuaria con una visión de sistema de producción nos hace entender que para su funcionamiento deben armonizarse aspectos productivos, económicos y ambientales.

La base para lograr altas producciones sustentables consiste en mantener los niveles de MO del suelo. La rotación con pasturas perennes base alfalfa sigue siendo una herramienta de fundamental importancia para recuperar las propiedades edáficas perdidas en la fase agrícola.

De mantenerse la prolongación de los ciclos con cultivos de cosecha (esquemas estrictamente agrícolas), es necesario integrar la siembra directa, la fertilización y la rotación de cultivos. La siembra directa permite disminuir los procesos erosivos, mejorar el balance de agua e intensificar la producción. La fertilización po-

Es el momento de replantear la rotación de cultivos

sibilita recuperar el nivel nutricional óptimo para incrementar la producción y a su vez generar aumentos de biomasa para mejorar el aporte de rastrojos. Pero el verdadero fundamento de la sustentabilidad es la **rotación de cultivos**, ya que solamente con alta proporción de gramíneas puede alcanzarse el aporte de Carbono necesario para equilibrar las pérdidas de MO.

La actual producción agropecuaria exige un mejor conocimiento de los componentes del agroecosistema (físicos, biológicos y socioeconómicos), de las interrelaciones que ocurren entre ellos y el impacto ambiental que estos producen. Es necesario avanzar hacia una tecnología que abarque al sistema en general, cuyo objetivo central no es alcanzar un rendimiento máximo, sino una estabilidad de largo plazo. El término sustentabilidad implica una agricultura racional, la cual pretende mantener la capacidad productiva del sistema.

Obtener sistemas agrícolas de bajos insumos, diversificados y eficientes en el uso de la energía, es la meta que debemos alcanzar. El desafío que se presenta para los próximos años va a estar orientado a tratar de alcanzar un aumento de la productividad de los sistemas agropecuarios en concordancia con la conservación de los recursos naturales.

Para ello, es importante conciliar las necesidades de corto plazo que obedecen a la rentabilidad, con las de mediano y largo plazo que apuntan a la sustentabilidad del sistema de producción. Se

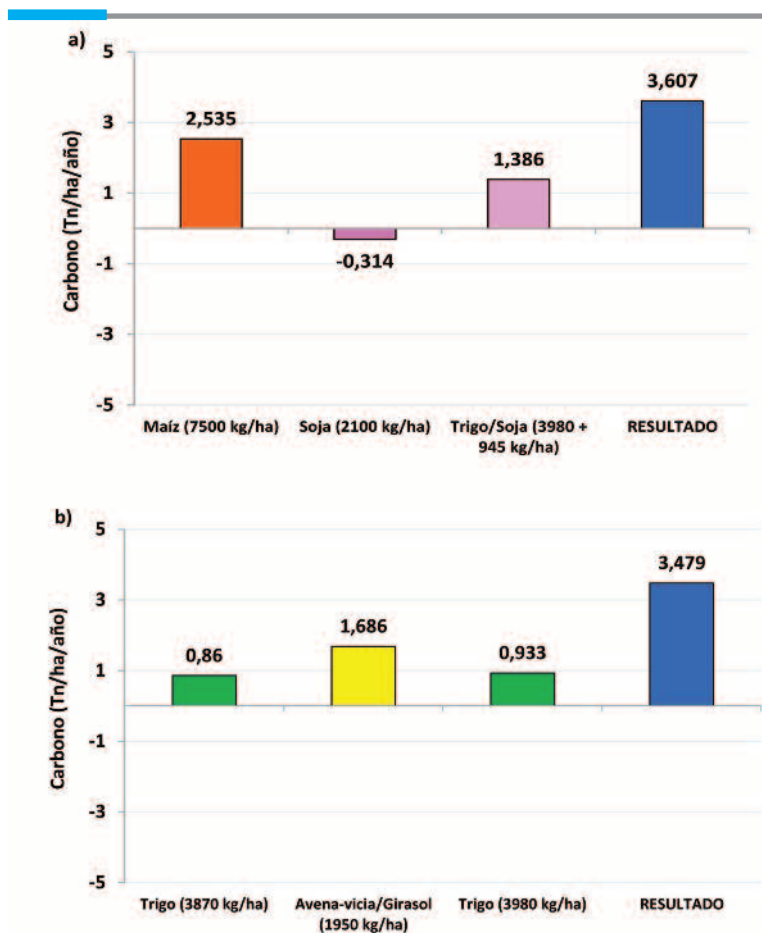
debe alcanzar un equilibrio entre producción y conservación. De nada vale producir de manera económicamente rentable cuando se degradan los recursos. Es necesario incorporar el costo ecológico para lograr alcanzar una producción sostenible en el tiempo, que sea económicamente viable y financieramente posible.

Es necesario aprovechar los procesos naturales generados a partir del propio manejo, como incorporación de rastrojos, reciclaje de materia orgánica y nutrientes, y fijación de nitrógeno a través de especies leguminosas. Para alcanzar rendimientos elevados será necesario el empleo de fertilizantes en forma eficiente de acuerdo a la demanda y momento de utilización de cada cultivo.

Se debe aumentar al máximo el uso productivo del agua almacenada en el suelo, evitando el escurrimiento y mejorando la infiltración de las precipitaciones.

La aplicación de pesticidas debe efectuarse conociendo el ciclo de las plagas y efectuando un uso más racional y eficiente de los productos. El control de malezas debe tener en cuenta la residualidad y su posible efecto contaminante. Estos controles químicos deben ajustarse a un manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas, articulado con rotaciones que corten

Figura 3 Ejemplos de secuencias de cultivos con balance de carbono positivo.



sus ciclos biológicos, realizados fundamentalmente con el menor impacto sobre el ambiente.

La diversificación del sistema podrá ser mejorada en el tiempo mediante rotaciones y secuencias de cultivos alternadas, y en el espacio, en forma de cultivos de cobertura, intercultivos, sistemas agrícola-ganaderos.

Todo esto va a permitir alcanzar una mayor estabilidad del sistema de producción, disminuyendo las posibilidades de riesgo que se presenten debido a variaciones en el clima o de mercado.

En consecuencia, el objetivo futuro de alta productividad que se requiere para generar alimentos, deberá estar respaldado por una tecnología que concilie mayor productividad con calidad y conservación de los recursos.

Diagramando **rotaciones de cultivos** coherentes en cuanto a diversificación e intensidad en relación al ambiente productivo, efectuando labranzas conservacionistas, prácticas de manejo racionales y una nutrición de los cultivos fundamentada en balances, es como se podrá conservar el suelo y mejorar la estabilidad de los actuales sistemas de producción.