

EL USO AMBIENTAL DE LOS CULTIVOS DE COBERTURA EN EL MEDIO-OESTE NORTEAMERICANO

El autor de este artículo se desempeña actualmente como profesor de Sistemas de Producción y Biometría de la Universidad de Illinois Urbana-Champaign, donde obtuvo el título de PhD en Biometría. Su actividad docente abarca actividades de grado y posgrado relacionadas con el diseño experimental y el análisis multivariado. La investigación que realiza está orientada a interpretar, modelar y cuantificar problemas ambientales relacionados con la agricultura. Además, fue profesor de Sistemas de Producción en la Universidad de Maryland-Collage Park entre 1995 y 1998.

La preocupación de la opinión pública por la calidad ambiental en el medio-oeste norteamericano ha acentuado el interés por estrategias de conservación de suelo, agua y atmósfera. A esto se le suma la necesidad de mantener la productividad a largo plazo de sistemas de producción que tradicionalmente incluyen casi exclusivamente la rotación maíz-soja.

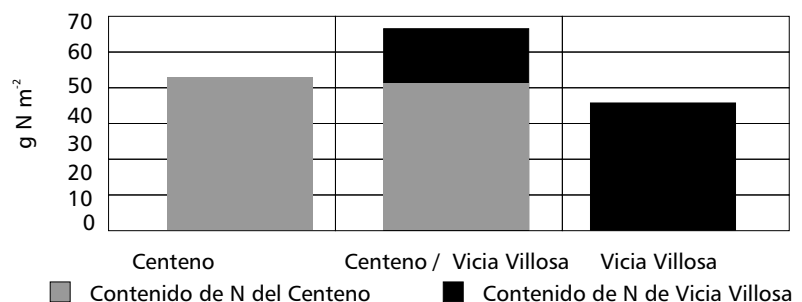
En esta región, el uso de la labranza cero y mínima como herramientas de conservación ha crecido continuamente, existiendo sin embargo limitantes climáticas para una adopción masiva. Por ejemplo en Illinois, que cuenta con aproximadamente 9 millones de hectáreas en la rotación maíz-soja, la labranza cero se utiliza en sólo el 17% de la superficie sembrada de maíz y el 42% de la superficie sembrada de soja. Es necesario entonces buscar una herramienta de conservación alternativa o complementaria y es así que el uso de cultivos de cobertura (CC) aparece como una opción muy promisoría. Los CC son leguminosas o cereales, o una mezcla de ambos, que se siembran después de la cosecha gruesa. En esta región la leguminosa preferida es la *Vicia villosa* L. mientras que el centeno *Secale cereale* L. es el cereal de elección más frecuente. El rol tradicional de los CC ha sido la prevención de la erosión del suelo, sin embargo prestan otros servicios al medio ambiente como la fijación de nitrógeno, la reducción de la contaminación por nitratos y fósforo además de la fijación de CO₂ y eventual secuestro de C en el suelo.

Varios estudios han mostrado que el uso exclusivo de labranza cero tiene una capacidad limitada para el incremento de la materia orgánica del suelo en suelos de textura fina, pobremente drenados, y en climas fríos (como es el caso de Illinois). Nuestro trabajo en Illinois ha demostrado que los CC pueden mantener y aumentar la materia orgánica del suelo y de esta manera mejorar la calidad física de los suelos. El mejoramiento de la estructura está reflejado por una reducción de la densidad aparente y resistencia a la penetración acompañados por un incremento en la porosidad total, mejoramiento de la infiltración de agua, de la conductividad hidráulica saturada, y de la estabilidad de agregados. Sin embargo, el potencial de los CC para mejorar las propiedades del suelo varía para cada región debido a que los CC tienen una gran variación en la calidad y cantidad de biomasa producida dependiendo de las distintas especies, suelos, condiciones ambientales, y manejo. En la Argentina las interacciones dadas por el potencial uso de diferentes

especies como CC, rotaciones o monocultivos, y condiciones agroecológicas deben ser estudiadas para adecuar las prácticas de manejo y obtener las mayores ventajas. En este sentido, las condiciones agroecológicas en la Argentina permiten el uso de un número mucho más grande de leguminosas o cereales comparado con el medio-oeste norteamericano. Las prácticas de manejo deberían concentrarse en establecer claramente fechas de siembra y terminación de los CC para adecuar de esta forma la producción de biomasa, el reciclado de nutrientes y la competencia con malezas manteniendo al mismo tiempo un balance favorable de agua en el suelo.

Es claro que las futuras metas de la investigación en agricultura de producción están casi exclusivamente relacionadas a la protección del medio ambiente. La agencia de protección ambiental norteamericana (EPA) determinó que la agricultura es la mayor fuente de contaminación de agua en todo el país, principalmente debido al lavado

Gráfico 1: Contenido de N de Centeno y Vicia Villosa para cultivos de cubierta usando Centeno, Centeno+Vicia, o Vicia Villosa.



de nitratos. Así mismo se estima que los estados de Illinois y Iowa contribuyen aproximadamente con el 35% del N total que se descarga en el río Mississippi y por consiguiente, en el golfo de México. La mayor parte del lavado de nitratos ocurre a finales del otoño y el principio de la

primavera cuando los suelos permanecen descubiertos. Usando centeno post-cosecha de maíz como CC, se ha visto que la reducción en la pérdida de nitrógeno está en el rango de 59 a 77% cuando se lo compara con suelos sin CC. El contenido de

nitrógeno del centeno puede estar en el rango de 40 a 120 kg N ha⁻¹ dependiendo de las condiciones ambientales y de manejo. Este reciclado de nutrientes es fundamental para la manutención y protección de los sistemas de producción. —

agroentrevista

¿Cuáles son las limitantes climáticas que impiden una adopción masiva de la labranza cero o mínima en esa región?

El otoño es lluvioso y frío, desde fines de Noviembre hasta mediados de marzo los suelos se congelan y durante gran parte de este período tienen nieve o hielo sobre la superficie. La primavera es muy corta y lluviosa y los suelos están húmedos y fríos. Los productores recurren a la labranza (generalmente en otoño) para que los suelos antes de la siembra se sequen y acumulen temperatura más rápidamente. Este es un contraste muy grande con nuestra pampa húmeda, donde los productores esperan que llueva para poder sembrar mientras que el productor de esta zona espera que los suelos se sequen y tengan más temperatura. Una cosa que hay que recordar también es que todos los campos de Illinois están artificialmente drenados con cañerías (<http://www.wq.uiuc.edu/dq/>).

¿Cuál es el grado de adopción de los CC por parte de los productores?

En Illinois es muy bajo, alrededor del 3% de los campos. En la costa este donde los programas de manejo de nutrientes son obligatorios la adopción es mucho mayor. Este porcentaje irá subiendo a medida que haya más presión para proteger el ambiente o el gobierno subsidie la siembra de CC.

¿Qué ventajas directas para los productores aporta esta técnica?

Esa es una pregunta con muchos costados. Creo que el beneficio de los CC nunca se ha mostrado de la manera correcta. Se puede pensar que una siembra CC hace un gasto, se eliminan los CC y no se obtiene ningún beneficio inmediato. Sin embargo, si una siembra CC después de maíz (sobretudo en esta zona de alto uso de fertilizante) el recupero del fertilizante N no utilizado es una ventaja muy grande, que quizás no esté cuantificada (o sea muy difícil) o no se vea. Creo

que a un productor se le podría plantear, al momento de tomar una decisión sobre fertilizar, la pregunta: ¿cuál es el beneficio de usar fertilizante N si no conocemos las condiciones climáticas que vendrán? Uno podría responder que quizás no haya una ventaja directa de fertilizar o que quizás el retorno es incierto. Sin embargo, por supuesto se fertiliza y los resultados son evidentes. Nuestra opinión es de presentar a los CC con la misma filosofía. Además hay que agregar los servicios al medio ambiente que los CC prestan y mejoramiento del suelo a largo plazo. En este momento el productor no paga por contaminar el agua, pero hay un costo asociado a purificarla ("externalities" en inglés). Hay mucha gente trabajando en ponerle un valor a ese costo que eventualmente volverá al productor ya sea como un incentivo pro proteger (subsidio al uso de CC y otras prácticas) o penalidad por contaminar el medio ambiente. La legislación de los años venideros apunta hacia esa dirección.

¿En que consisten esos programas de manejo de nutrientes de la costa este?

El problema es el uso de cama de pollo y estiércol de cerdo que ha llevado el nivel de P a valores muy altos. Como se fertiliza para cubrir las necesidades de N del cultivo se termina sobre-fertilizando por P. A estos niveles el P se mueve y termina en cuerpos de agua donde se han registrado varios episodios de "fisteria" (organismo uniflagelado) y la consiguiente muerte de peces. En síntesis los programas están basados en los niveles de P que presentan los lotes, en la mayoría no se puede fertilizar más con P por consiguiente no se puede usar cama de pollo y estiércol de cerdo como fuente de N. Además el productor está obligado a formular un plan de manejo de nutrientes anual con un asesor. Parte de este programa esta subsidiado (<http://www.agnr.umd.edu/users/agron/nutrient/>).