

Qué aportan los cultivos de cobertura a los suelos pampeanos en sistemas de siembra directa?

Hugo Permingeat

Los suelos de la pampa húmeda son definidos como Molisoles, mayoritariamente Argiudoles típicos. Los sistemas productivos de las últimas décadas se han enfocado en utilizarlos con monocultivo de soja bajo sistema de siembra directa. La cosecha se realiza durante el período más húmedo del año y así están escasamente cubiertos por residuos de cultivos, con una distribución deficiente del sistema de raíces, largos periodos de barbecho y tráfico no controlado. Estos aspectos, en conjunto, contribuyen a la compactación del suelo. Tres artículos recientes publicados en la literatura científica internacional han discutido algunos factores que impactan en los suelos pampeanos. Uno de estos artículos evalúa el impacto de la estructura de los suelos cultivados bajo siembra directa y las consecuencias sobre el escurrimiento hídrico (Sasal y colaboradores, 2017), otro analiza (vía meta-análisis) los efectos de los cultivos de cobertura sobre los suelos y los cultivos siguientes en las pampas argentinas (Alvarez y colaboradores, 2017) y el tercero refuerza la idea de las ventajas de los cultivos de cobertura en términos de servicios ecosistémicos (Pinto y colaboradores, 2017).

Sasal y colaboradores (2017) describen la formación de una estructura “*platy*” (o laminar) del suelo en la región pampeana, caracterizada por fragmentos finos y planos orientados paralelamente a la superficie del suelo, en los primeros centímetros, bajo condiciones de siembra directa. Esta estructura limita la infiltración del agua en el perfil del suelo, impacta negativamente en el desarrollo del cultivo y en los rendimientos. En su trabajo, los autores plantean la hipótesis que la extensión de la estructura laminar aumenta significativamente con el tiempo desde la conversión hacia la siembra directa y promueve fuertemente el escurrimiento y los riesgos de erosión en el norte de la Pampa Húmeda. Luego de muestrear un área importante y analizar la física de estos suelos, sus resultados mostraron una tendencia general hacia un aumento en la proporción de una estructura laminar durante los primeros 15 años de cultivo bajo siembra directa, y luego una posterior disminución. La dinámica de la estructura del suelo también depende del sistema de cultivo: es probable que una prolongada cubierta de cultivo favorezca el desarrollo de una estructura de suelo fragmentaria en la superficie, debido al efecto de las raíces activas que reducen la estructura de la lámina. Durante los cinco años analizados en sus experimentos, observaron que la estructura de la lámina restringe la infiltración en el suelo y favorece el escurrimiento superficial, pero este efecto depende de la proporción laminar en el horizonte superior. Por otro lado, un grosor creciente de una estructura superficial altamente fragmentaria y con abundantes raíces causa el efecto opuesto. Estos resultados conducen a promover sistemas de cultivo con una mayor cobertura del suelo, como secuencias con cultivos más diversificados o que probablemente reduzcan los impactos sobre el escurrimiento.

Los cultivos de cobertura (CC) o de servicios (como se los denomina actualmente) ofrecen una serie de ventajas muy interesantes en los agroecosistemas y una solución a la formación de esa estructura laminar. Alvarez y colaboradores (2017) revisan esas ventajas y las sintetizan en los términos que contribuyen a disminuir el escurrimiento y la erosión, reducen la acumulación de nitratos y la lixiviación del nitrógeno, se comportan como abonos verdes para el cultivo comercial posterior y posibilitan un aumento de la mineralización del nitrógeno a partir de sus residuos durante el cultivo de grano. El control de malezas es otro posible beneficio del uso de CC. La introducción de CC en rotaciones también ayuda a aumentar el carbono orgánico del suelo y esto

puede estar relacionado con la mejora del estado estructural de algunos suelos. Los mismos autores plantean que en el caso de nuestras pampas, los CC de invierno están siendo adoptados por los agricultores de forma gradual y que las instituciones oficiales están realizando muchos experimentos para evaluar su idoneidad como práctica de producción común. Algunos estudios previos dan cuenta de un gran aumento en el carbono orgánico del suelo cuando se reemplaza un barbecho por CC (más de 5 toneladas de C ha⁻¹, equivalente a aproximadamente el 15% de aumento del contenido de carbono en los primeros 20 cm del perfil del suelo), sin un efecto claro sobre el contenido de agua y sin impacto en los rendimientos de los cultivos de verano. En su publicación, estos autores realizaron un meta-análisis de la información disponible sobre los efectos de las cosechas de invierno sobre las propiedades físicas y químicas del suelo, el contenido de agua disponible en el suelo y el rendimiento de soja y maíz, para generar posibles recomendaciones de manejo basadas en una evaluación general del impacto de este tipo de cultivos en los agroecosistemas pampeanos.

Algunos resultados destacados de este meta-análisis indican que los CC: a) no inducen cambios significativos en la densidad aparente de los suelos y no afectan el desarrollo de las raíces de los cultivos; b) disminuyen la resistencia a la penetración del suelo y, por lo tanto, mejoran las condiciones para el crecimiento de las raíces; c) mejoran la estabilidad estructural de los suelos, aunque no es posible afirmar que este aumento esté asociado a un aumento de carbono orgánico. d) La captura o secuestro de carbono en el suelo no se correlaciona con el tiempo de adopción del CC, pero se observa un aumento que representa la mitad de estimaciones publicadas previamente. Los CC muestran un mayor impacto en el contenido de carbono en suelos gruesos que en los de textura fina. En las Pampas, esto se puede atribuir a una menor productividad de los cultivos en los suelos de textura más gruesa y al consiguiente mayor aumento relativo de la entrada de residuos. e) Los CC producen una mayor infiltración de agua, especialmente en suelos con baja infiltración (donde se logró duplicar). Esa mayor infiltración no necesariamente aumenta el contenido de agua del suelo y se especula que el consumo de agua por los CC podría compensar los incrementos de infiltración. También se observa que el uso de CC produce una disminución del almacenamiento de agua en el perfil, pero esto no tiene incidencia en los índices productivos de los cultivos de la región pampeana, salvo durante los años muy secos o en suelos donde la profundidad de enraizamiento es limitada. f) Los CC producen una reducción importante de nitratos en relación con un barbecho y también de la lixiviación de nitrógeno. Finalmente, en lo que respecta a los rendimientos de los cultivos estivales clásicos de la región pampeana, el de soja es mínimamente afectado por el CC (un 2% menos de rendimiento), mientras que el de maíz mejora significativamente al utilizar vicia (una leguminosa) como CC antecesor. En este último caso, el costo de usar el CC sería casi compensado por el aumento en el rendimiento de maíz con los beneficios adicionales de la mejora de la calidad del suelo.

Por su lado, Pino y colaboradores (2017) determinaron que la duración óptima de los CC en las diferentes subregiones de la pampa húmeda aumentó con la precipitación promedio ocurrida durante el período de barbecho. Sus conclusiones coinciden en que la posibilidad de sembrar CC sin afectar el rendimiento de los cultivos comerciales abre la oportunidad de intensificar las secuencias de cultivos en la región, orientadas a mitigar las preocupaciones ambientales planteadas por los monocultivos y la simplificación agrícola. Además, observaron que la siembra de CC de 3 a 5 meses de duración durante los períodos de barbecho tuvo poco impacto en el contenido de agua del suelo en la fecha de siembra del siguiente cultivo comercial.

Referencias:

Alvarez R, Steinbach HS, De Paepe JL. (2017). Cover crop effects on soils and subsequent crops in the pampas: A meta-analysis. Soil & Tillage Research 170: 53–65

Sasal MC, Boizard H, Andriulo AE, Wilson MG, Léonard J. (2017). Platy structure development under no-tillage in the northern humid Pampas of Argentina and its impact on runoff. Soil & Tillage Research, 173: 33–41

Priscila Pinto, María E. Fernández Long, Gervasio Piñeiro. (2017). Including cover crops during fallow periods for increasing ecosystem services: Is it possible in croplands of Southern South America? Agriculture, Ecosystems and Environment, 248: 48–57