

JORNADA TÉCNICA MANEJO DE LA COMPACTACIÓN DEL SUELO



ros con vasta experiencia, el Dr. Miguel Reichert, del Departamento de Suelos de la Universidad Federal de Santa María (Brasil) y el Dr. Guido Botta profesor titular de Maquinaria Agrícola en la Universidad de Buenos Aires y en la Universidad Nacional de Luján (Argentina).

La actividad se inició con el análisis del marco conceptual sobre la compactación de suelos bajo sistemas de siembra directa, por parte del Dr. Reichert. Seis presentaciones breves resumieron los trabajos realizados por INIA La Estanzuela, Facultad de Agronomía y AUSID. Estos trabajos refirieron a dos aspectos básicos: el diagnóstico de compactación de suelos con énfasis en el área agrícola del país y las respuestas observadas a la descompactación mecánica (con *paraplow*). La jornada finalizó con la presentación del Dr. Botta sobre aspectos de maquinaria agrícola para prevenir la compactación.

Se entiende por compactación a la reducción de la porosidad debido a fuerzas de compresión, donde las partículas y agregados del suelo son forzadas a estar más próximas entre sí. En un suelo compactado se afectan distintos procesos que son propios de un suelo fértil: el intercambio de gases, la infiltración y almacenamiento de agua, y el crecimiento y la función radicular.

“Pie de siembra directa”

En el caso específico de un suelo en siembra directa, la compactación es diferente de la típica “suela de arada” o del encostramiento, comúnmente asociados a otros principios de manejo de suelos. En razón del *mulch* (colchón de rastrojo) de residuos sobre la superficie del suelo, la siembra directa genera típicamente una primera capa de suelo de 5 cm aproximadamente, muy rica en materia orgánica y sin problemas de compactación. El “pie de siembra directa” es una capa compactada que aparece debajo de esa primera capa, ubicándose aproximadamente entre los 5 y 15 cm de profundidad. En el campo es posible de reconocer la condición compactada de un suelo observando terrones que no se descomponen en agregados, o raíces que no crecen en profundidad. También se puede observar, respecto a la capa más superficial, un abrupto aumento de la resistencia a la penetración y una alta densidad aparente.

¿Por qué se produce?

El “pie de siembra directa” es, en cierto modo, el resultado de dos procesos. Por un lado, la maquinaria agrícola -que ha evolucionado hacia equipos más grandes

Ing. Agr. (MSc) Ernesto Restaino¹
Ing. Agr. (PhD) Andrés Quincke²

¹Unidad de Comunicación y Transferencia de Tecnología
La Estanzuela

²Programa Nacional de Producción y Sustentabilidad
Ambiental

La compactación de los suelos agrícolas bajo sistemas de siembra directa resulta una prioridad para la Asociación Uruguaya Pro Siembra Directa (AUSID), la Sociedad Uruguaya de la Ciencia del Suelo (SUCS), la Facultad de Agronomía (FAGRO) y el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA).

En base a esta preocupación, el pasado 30 de mayo se concretó en Mercedes una jornada de intercambio técnico para presentar avances de distintos trabajos. En ella se convocaron más de 150 técnicos y productores y se contó con el valioso aporte de dos referentes extranje-

y pesados- ejerce un esfuerzo de compresión y deformación sobre los poros y agregados del suelo. Por otro lado, la agregación del suelo y la generación de poros deben contrarrestar el proceso anterior. Estos procesos dependen en gran medida de la materia orgánica. Sin embargo, precisamente en esta capa de suelo, es difícil aumentar el contenido de materia orgánica en base a agricultura continua en siembra directa.

El relevamiento de chacras de Río Negro y Soriano muestra una compactación promedio (medida con la densidad aparente) de entre 9 y 13% mayor que los suelos considerados como puntos de referencia, poco disturbados. Se confirmó que habría mayor compactación en la profundidad 7,5-15cm, comparado con el estrato más superficial. En este segundo estrato se observó una densidad aparente mayor a 1,35 en el 50% de las chacras relevadas. Se supone que en estos casos pueden operar restricciones para los cultivos, pero no se puede precisar con qué magnitud se impactarían los rendimientos.

La descompactación mecánica

Como medida correctiva frente a la compactación se propuso realizar la descompactación mecánica con herramientas como el *paraplow*, que permite laborear el suelo a nivel subsuperficial sin producir inversión del suelo en superficie. El pasaje de esta maquinaria requiere una alta potencia e insume una cantidad relativamente alta de combustible.

En los últimos años se condujeron experimentos para evaluar agrónomicamente esta práctica de manejo. En general, se ha podido verificar que mediante el uso del *paraplow* efectivamente se logra descompactar el suelo, constatándose una menor resistencia a la penetración respecto al suelo sin *paraplow*.

Sin embargo, solamente con escasa frecuencia se encontró un incremento en rendimiento debido al *paraplow*, con respuestas que alcanzan un 10% de aumento con respecto a suelo sin descompactar. En forma más general, y teniendo en cuenta estudios que aún están en curso (con maíz y soja), no se pudo comprobar que el *paraplow* permita sistemáticamente alcanzar mayores rendimientos.

Las condiciones particulares de suelo y clima pueden explicar caso a caso estas respuestas. Más allá de estas consideraciones, es importante tener en cuenta que la descompactación mecánica mediante el uso del *paraplow* no permite atacar el origen del problema, sino que en todo caso es una medida paliativa.

Prevenir usando bien la maquinaria

Algunas recomendaciones se vinculan con la reducción del tráfico y del peso de las máquinas. En este sentido, el Dr. Botta presentó una serie de trabajos que se orientan a optimizar el uso de la maquinaria para minimizar su impacto sobre el suelo. Algunas de las pautas enunciadas:

- minimizar el tránsito en suelo excesivamente húmedo.
- reducir el peso de la máquina quitando lastre innecesario.
- ajustar la presión de inflado al mínimo posible, lo cual se define en base al peso por eje y las especificaciones del neumático.
- en la elección del neumático preferir los radiales, y considerar el tipo de "taco" y el ancho.
- propender al tránsito controlado. Especialmente en la cosecha, planificar descarga de la cosechadora en la cabecera.

Una visión más integral

El mulch de residuos contribuye a disipar la presión que se ejerce a través de las ruedas. Por ello, suelos con buenos rastrojos en superficie son menos vulnerables a la compactación subsuperficial. Por otro lado, el Dr. Reichert instó a analizar los sistemas de producción en siembra directa para intentar comprender el origen de ciertos problemas.

Es preciso recordar el rol de sistemas radiculares abundantes y profundos que permiten renovar la porosidad y mantener la estructura del suelo. En este sentido, el mejor ejemplo está representado por las pasturas perennes en la rotación.

En otras regiones también se considera el laboreo estratégico, que permitiría aumentar el nivel de materia orgánica en la zona donde tiende a formarse el "pie de siembra directa".

Las presentaciones realizadas en la jornada están disponibles en <http://www.inia.uy/estaciones-experimentales/direcciones-regionales/inia-la-estanzuela/Jornada-compactacion-en-suelos-bajo-siembra-directa>