

LAS POSIBILIDADES DEL ESCARIFICADO EN SUELOS DEL SUR DE SANTA FE

En los últimos años se menciona de manera recurrente la tendencia a la compactación de los suelos de la región. Vinculada al modelo agro-productivo o a algunas prácticas agronómicas más específicas, lo cierto es que a través de diferentes observaciones tal limitante parece tener mayor entidad. Resulta importante recordar que la modificación del estado estructural se traduce en efectos negativos sobre la dinámica del agua y de los nutrientes, sobre la disponibilidad de oxígeno y sobre las posibilidades de enraizamiento de los cultivos. También las características limosas y el bajo contenido de materia orgánica de los suelos zonales influyen, haciendo que las posibilidades de formación de una estructura más favorable a partir de procesos naturales sea baja.

Estudios minuciosos sobre la compactación, la relacionan con diferentes posiciones dentro del perfil del suelo. Mientras algunos reparan en los primeros espesores, otros lo hacen hasta los horizontes subsuperficiales, en este último caso, se concibe como la compactación de un gran espesor de suelo con distintos grados por estratos.

Una de las alternativas tecnológicas disponible para modificar esta condición y lograr, junto a otras prácticas, un espacio poroso que permita el flujo de agua y aire, así como la penetración de las raíces, es el uso de herramientas de corte vertical entre las que se distingue por su reciente difusión, el escarificador. La decisión sobre su utilización exige de un indiscutible diagnóstico.

Es entonces la valoración de la compactación del suelo, la primera etapa a cumplir. Se realiza a través de la medición de parámetros que indirectamente dan idea del estado estructural del suelo, principalmente la densidad aparente, la resistencia a la

penetración y la conductividad hidráulica. A partir del reconocimiento de valores superiores a los umbrales asumidos como de máxima tolerancia para la mayoría de los cultivos zonales, es posible tomar la decisión de escarificar.

Es oportuno mencionar que el laboreo con un escarificador posee condicionamientos que no pueden desconocerse al momento de decidir implementarlo: humedad del lote, potencia disponible, tipo de herramienta: paratill o cultivie, profundidad de trabajo, cultivo antecesor, entre los más importantes.

No es abundante la información técnica disponible respecto a la utilización de esta práctica en la región. Tal vez esté ocurriendo aquello que ya ha sucedido con otras prácticas, la velocidad de expansión en el medio rural es mayor que la de generación de información técnica confiable.

En este contexto, la especialidad Manejo de Tierras de la FCA-UNR ha conducido en el sur de Santa Fe ensayos exploratorios, con el objetivo de evaluar el efecto del uso de escarificadores.

A continuación se presenta un análisis integrado de los datos obtenidos en parcelas escarificadas (E) y no escarificadas (NE) de las localidades de Máximo Paz, J. B. Molina, Uranga, Santa Teresa y Zavalla (en esta última se contemplaron dos historia de uso diferentes simbolizadas por I y II). Se seleccionaron estas localidades dado que poseen dos tipos de suelo representativos de la región y diferencias texturales, tales que permitieron asumir distintas respuestas a la labor (Argiudoles vérticos y típicos). La campaña analizada corresponde a la 2004-2005.

Efecto sobre la condición física del suelo

La labranza profunda tuvo un efecto significativo sobre la resistencia a la penetración medida como el Índice de cono (IC). Es así que el IC promedio para el estrato 5 - 20 cm fue de 0,37 Mpa (megapascales) en E y de 0,9 Mpa en las NE en Argiudoles vérticos. En Argiudoles típicos el IC promedio para el espesor 0 - 35 cm fue de 0,44 Mpa para E y de 0,79 Mpa para NE.

La relación entre el IC previo a la labranza y el IC posterior a la misma (en porcentaje) se expresa como grado de aflojamiento del suelo (GDA), en este sentido y con la información obtenida se pudo establecer una tendencia respecto al grado de aflojamiento alcanzado. Como se puede observar en el Gráfico 1 se lograron reducciones en el IC superiores al 50 % hasta los 30 cm de profundidad, lo que se corresponde con valores de IC de aproximadamente 1 Mpa para las parcelas NE, y 0,6 Mpa para las parcelas E. Por debajo de los 30 cm el GDA cayó y los valores de IC de las parcelas NE y E se aproximaron, indicando que desde allí el efecto de la labor disminuyó ostensiblemente.

Variación de la resistencia a la penetración con la profundidad

La variación del IC con la profundidad en las parcelas escarificadas tuvo una tendencia lineal ($R^2 = 0,63$), aumentando la resistencia a la penetración desde superficie hasta los 60 cm de profundidad. En las parcelas no escarificadas los valores de resistencia a la penetración no variaron demasiado con la profundidad y se agruparon alrededor de 1 Mpa desde la superficie (Gráfico 2), en cambio en NE los valores de IC siempre estuvieron por debajo de este valor. El GDA presentó, al igual que el IC, una relación lineal con la profundidad ($R^2 = 0,64$), disminuyendo desde superficie hasta

Gráfico 1: Grado de aflojamiento (GDA) e Índice de Cono (IC) en las parcelas escarificadas (E) y no escarificadas (NE) en las distintas profundidades analizadas.

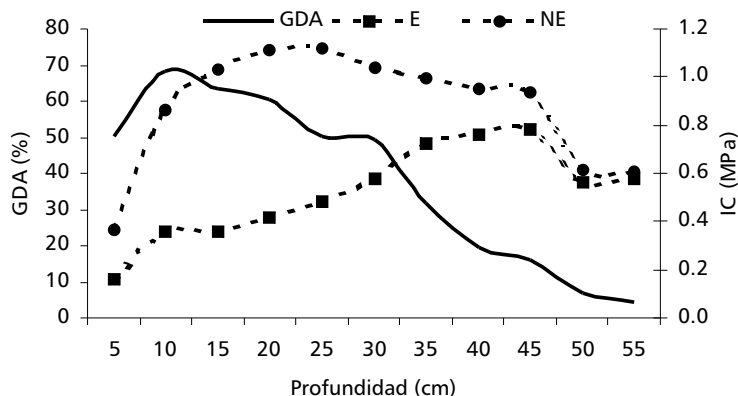


Gráfico 2: Variación del Índice de Cono (IC) con la profundidad en parcelas escarificadas y no escarificadas.

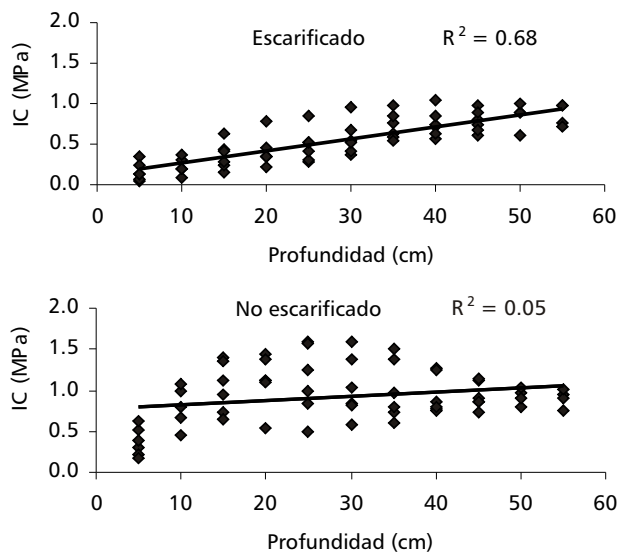
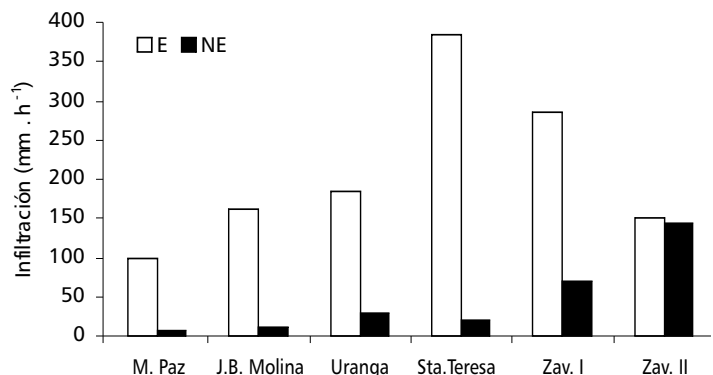


Gráfico 3: Infiltración de agua en parcelas escarificadas (E) y sin escarificar (NE) en los sitios evaluados.



los 60 cm. Como antes se mencionara, existió un menor efecto de la labranza a profundidades mayores, lo que podría estar relacionado con la profundidad efectiva de la labor y/o con las características texturales de los perfiles edáficos analizados.

Efecto sobre la funcionalidad del perfil

Los perfiles más sueltos logrados por el uso del escarificador favorecieron una mayor infiltración del agua (Gráfico 3). El ingreso de agua al perfil mantuvo una relación lineal (Gráfico 4) con el GDA en el espesor 5 - 15 cm, obteniéndose con una disminución aproximada del IC del 50 %, un aumento de la infiltración (I) superior al 80 %. Este aumento de I se debió a una mejoría en la condición estructural del suelo que permitió mayor ingreso de agua al perfil.

Efecto sobre los rendimientos

Las variables climáticas de un año, principalmente las precipitaciones, pueden interferir en la respuesta de los cultivos a la labranza profunda, ya que uno de los efectos más notables del uso de escarificadores, es el logro de una estructura más favorable para los cultivos, que permita entre otras cosas una mejor captación, tránsito y almacenaje de agua en el perfil. Esto quiere decir que puede haber años donde se manifieste el efecto sobre el rendimiento y otros que no, aunque quizás haya que seguir investigando más para ser contundentes con esta aseveración.

En el caso particular que se viene comentando, se obtuvieron aumentos de rendimiento importantes en el cultivo de soja (*Glycine max L.*) en las parcelas E respecto a las NE en algunas de las localidades evaluadas (Gráfico 5). Las variedades de soja correspondieron a Don Mario 4600 en Máximo Paz y Don Mario 4800 en J.B. Molina y Uranga, sembradas a fin de octubre principios de noviembre. Las

Gráfico 4: Variación de la infiltración (I) en función del grado de aflojamiento (GDA) en el espesor 5 - 15 cm.

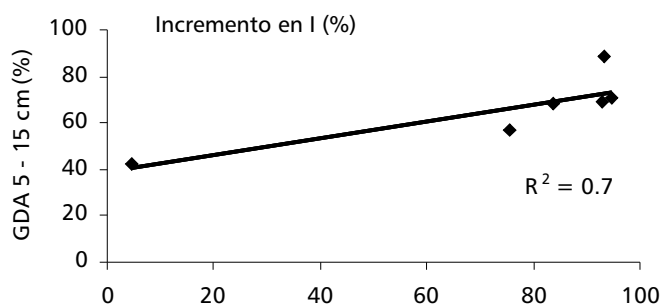


Gráfico 5: Rendimientos de soja (*Glycine max L.*) para cada sitio: escarificado y sin escarificar. Fuente: Bonel et al. 2005.

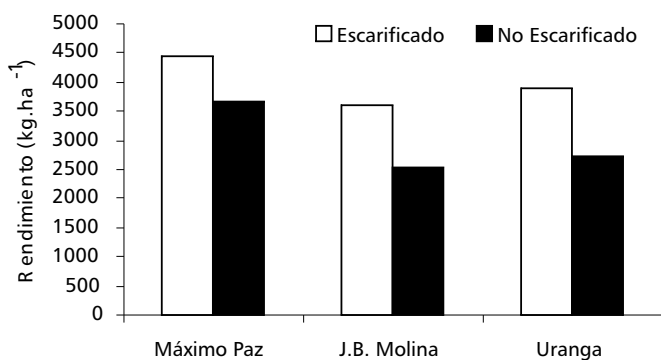
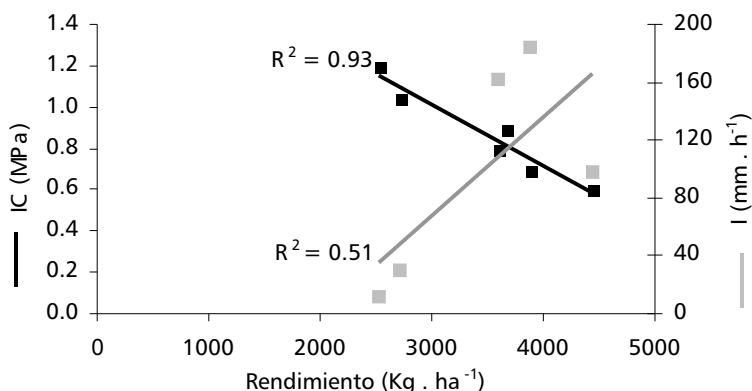


Gráfico 6: Variación del rendimiento del cultivo de soja en la campaña 2004 - 2005 en Máximo Paz, J. B. Molina y Uranga. Relación con el Índice de cono (IC) y la infiltración (I).



precipitaciones ocurridas entre la fecha de las labores (mediados de junio - fin de julio) y la siembra, sumaron un monto que se aproximó a los 197 mm, mientras que durante el desarrollo del cultivo el monto alcanzó los 591 mm (considerando el mes de marzo completo). Se halló que en estos casos, el aumento en rendimiento se relacionaba estrechamente con la disminución de la resistencia a la penetración medida como el IC y con el aumento de la infiltración (Gráfico 6).

Sintéticamente, es posible decir que la búsqueda permanente de alternativas orientadas al logro de una optimización productiva agropecuaria, tiene en el uso del escarificado una posibilidad de buena *performance*. Como ocurre, y así debe ser, con la implementación de tecnologías de insumos, es necesario armonizarla con otras, previo diagnóstico que justifique su aplicación. La magnitud del impacto de la compactación y la posibilidad de fisurar subsuperficialmente un suelo de manera que la actividad biológica termine y consolide esta nueva arquitectura, encuentra en el escarificado una opción. La información es aun insuficiente, pero las tendencias de los resultados en suelos de determinadas condiciones texturales obliga a ser más exigentes en su valoración. Seguramente en los próximos años habrá un escenario con mayor cantidad y calidad de información que reposicione esta práctica en un nuevo sitio, más cerca o más lejos de la actual, y con un dimensionamiento acorde a sus posibilidades en los agroecosistemas.

ALFALFAS

- Araucana (9)
- Reina (9)
- Mayaco (7)
- Nevada (6)
- Aconcagua (5)



los Prados®

FESTUCA

Flexible Fcar
PASTO OVILLO

Zafiro

CEBADILLA

Oro

TREBOL BLANCO

Rubí