

01

Análisis descriptivo sobre perfiles de resistencia a la penetración vertical del suelo

JAVIER ELISEI¹,*

¹ Instituto Nacional de Tecnología
Agropecuaria (INTA), Estación
Experimental Agropecuaria Pergamino.
Manejo de Cultivos. (Argentina).

* elisei.javier@inta.gob.ar

En el presente trabajo son detalladas las características de los perfiles de resistencia a la penetración vertical del suelo de un conjunto de estudios de casos realizados en el área de influencia de EEA INTA Pergamino. Las prácticas de manejo de suelo y cultivo configuraron diferentes propiedades en los mismos.

Palabras clave: Penetrometría, Penetrómetro de golpes, Estructura de suelo.

Introducción

La resistencia a la penetración vertical del suelo (RPV) es utilizada para evaluar los efectos del manejo sobre la condición física del suelo y su relación con el crecimiento de las raíces y la productividad de los cultivos (Perumpral, 1987).

Gráficamente los datos de RPV en los diferentes rangos de profundidad se pueden representar en un perfil (PRPV), en el cual es posible discernir capas duras en suelo húmedo. Las características del PRPV dependerá de las propiedades del tránsito agrícola, el sistema de labranza, la secuencia de cultivos y el tipo de suelo.

El objetivo del presente trabajo fue presentar y remarcar las características de los PRPV afectados por diferentes prácticas de manejo del suelo y cultivo.

Materiales y Métodos

Para tal objetivo fue utilizado un penetrómetro de golpes (Figura 1) el cual constaba de una pesa de 2 Kg. con una caída libre de 0,5 m. Presentaba una punta cónica con un ángulo de 60° y un diámetro del área circular de 0,022 m.

En el otoño - invierno del año 2021, en la zona de influencia de la EEA INTA Pergamino, fue seleccionado un grupo de lotes con suelos argiudoles típicos. En cada uno de ellos (estudio de caso), sobre una zona homogénea y representativa fueron realizadas

20 repeticiones (fuera de las huellas generadas por tránsito agrícola, sin pisoteo animal o corrida de agua). En cada repetición fue determinado el nro. de golpes cada 0,05 m hasta 0,3 m de profundidad.

Cada golpe correspondió a una presión de 275 kilopascuales (kPa), valor determinado en base al área lateral del cono. Asimismo, fue medida la humedad gravimétrica del suelo en los rangos de profundidad: 0-5, 5-10, 10-20 y 20-30 cm.



Figura 1. Penetrómetro de golpes utilizados en los muestreos.

Los valores de RPV fueron corregidos a 23 % de humedad gravimétrica (suelo húmedo) ante los diferentes rangos de profundidad (Elisei, 2017)

Con la información de RPV corregida por humedad gravimétrica del suelo en cada rango de profundidad a través de las 20 repeticiones se realizaron los

gráficos de cajas (Balzarini *et al.*, 2015; Figura 2) quedando definido el PRPV en cada estudio de caso.

Además se recopiló la información sobre el manejo realizado en cada lote muestreado durante las últimas campañas agrícolas.

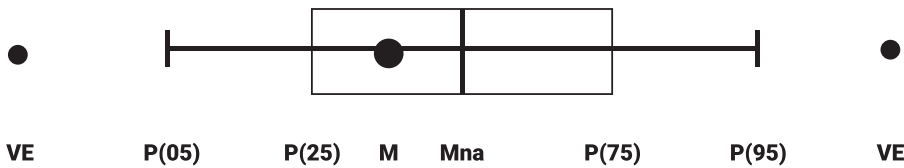


Figura 2. Gráfico de cajas para cada rango de profundidad: **VE:** valor extremo. **P (05):** percentil 5. **P (25):** percentil 25. **P (75):** percentil 75. **P (95):** percentil 95. **M:** media. **Mna:** mediana.

Además se recopiló la información sobre el manejo realizado en cada lote muestreado durante las últimas campañas agrícolas.

Resultados y Discusión

A continuación se presentan los PRPV ante los diferentes estudios de casos. En la Figura 3 prevalecen elevados valores de RPV alrededor de los 10-15 cm de profundidad presentando una media de 4500 kPa aproximadamente y un percentil (25) arriba de 4000 kPa. Este es un PRPV afectado por tránsito agrícola con alta presión en la zona de contacto rueda-suelo y/o elevada humedad edáfica al momento de circulación de la maquinaria.

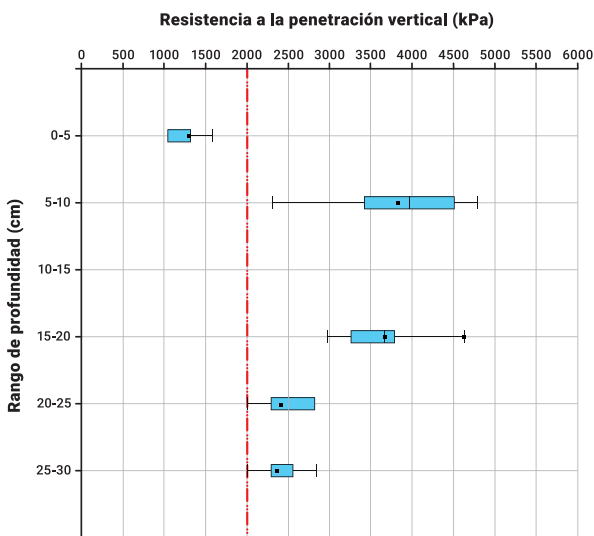


Figura 3. PRPV ante tránsito agrícola pesado. Línea punteada roja: línea de corte a los 2000 kPa.

El PRPV de la Figura 4 presenta valores bajos en los primeros 10 cm de profundidad generados por una secuencia de cultivos compuesta por cultivo de cobertura en invierno y gramínea en verano. Mientras que por debajo de los 15 cm y hasta los 30 cm de profundidad el perfil está afectado por tránsito agrícola pesado dado que los valores promedios superan los 2500 kPa.

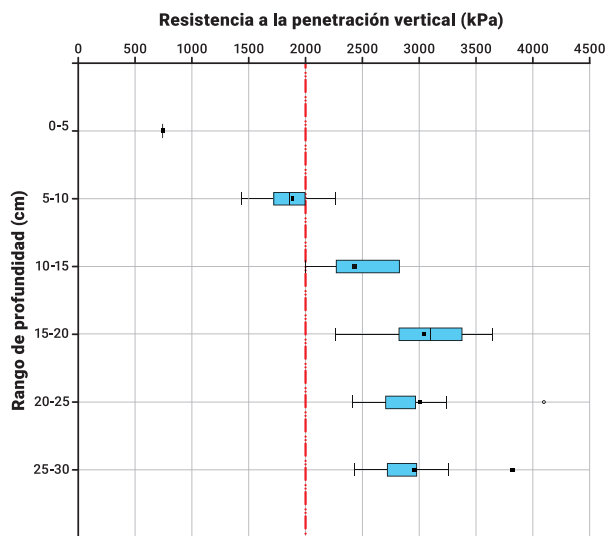


Figura 4. PRPV bajo secuencia de cultivos intensa y tránsito agrícola pesado. Línea punteada roja: línea de corte a los 2000 kPa.

En la Figura 5 es presentado un PRPV sobre un lote con pastura consociada en el cuarto año de producción. Se observa altos valores de RPV y muy dispersos en el rango 5-10 cm como consecuencia del pisoteo animal ante altas cargas instantáneas. Asimismo, las labores utilizadas para la preparación de la cama de siembra y la siembra de la pastura generaron los altos valores entre 10 y 25 cm de profundidad.

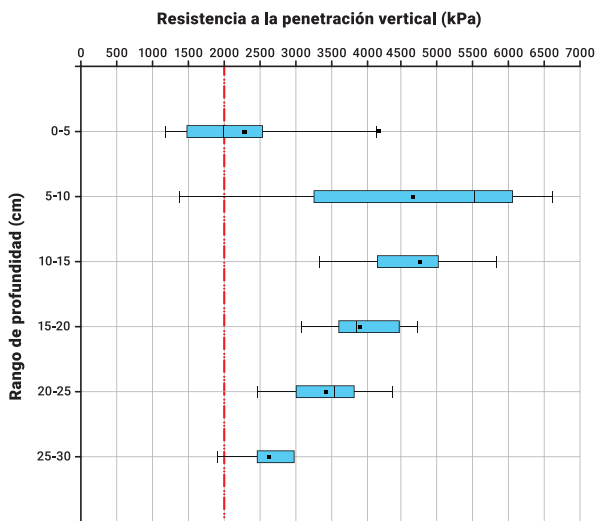


Figura 5. PRPV sobre un lote con pastura consociada. Línea punteada roja: línea de corte a los 2000 kPa.

En la Figura 7 es mostrado el PRPV correspondiente a un lote con labranza superficial. En los primeros 10 cm de profundidad presenta valores bajos de RPV siendo la media inferior a 700 kPa. Mientras que esta supera los 2500 kPa entre 10 y 20 cm de profundidad.

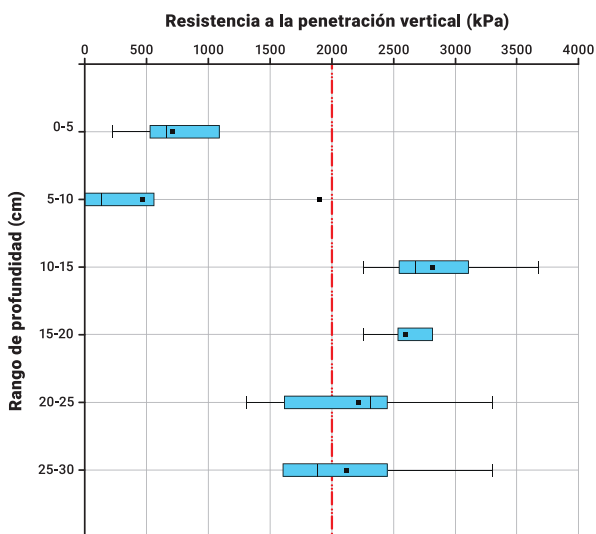


Figura 7. PRPV sobre un lote con labranza superficial. Línea punteada roja: línea de corte a los 2000 kPa.

El PRPV sobre un lote afectado por el riego y el tránsito agrícola bajo producción de semilla híbrida de maíz es expuesto en la Figura 6. Consistentemente los valores de RPV superan los 3500 kPa entre los 5 y 25 cm de profundidad.

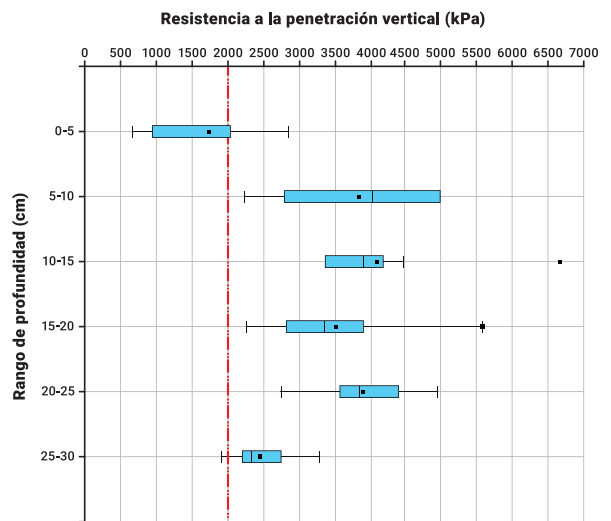


Figura 6. PPRPV sobre un lote para producción de semilla. Línea punteada roja: línea de corte a los 2000 kPa.

Asimismo, todos los estudios de casos presentaron valores de RPV superiores a los 2000 kPa en varios rangos de profundidad. Estos valores generan un ambiente poco propicio para el crecimiento de las raíces (Treadgill, 1982).

Por otra parte, los PRPV permiten localizar el muestreo de otras variables como por ejemplo la densidad aparente y la tasa de infiltración. Asimismo, brinda información para regular equipos de labranzas como también para definir diferentes estrategias de manejo del lote a futuro.

Conclusiones

Los PRPV fueron sensibles a los cambios en el manejo del suelo y el cultivo aportando al diagnóstico de la condición física de los horizontes superficiales del suelo.

Bibliografía

Balzarini, M. G.; Di Rienzo, J. A.; Tablada, E. M.; Gonzalez, L. A.; Bruno, C.; Córdoba, M.; Robledo, C. W.; Casanoves, F. 2015. *Estadística y Biometría. Ilustraciones del uso de InfoStat en problemas de agronomía*. Editorial Brujas.

Elisei, J. 2017. *Influencia de la humedad del suelo en la resistencia a la penetración vertical*. En: Revista de Tecnología Agropecuaria 10 (33): 18-20.

Perumpral, J. V. 1987. *Cone penetrometer application: A review*. En: Transactions of the ASAE 30 (4): 939-944.

Treadgill, E. 1982. *Residual tillage effects as determined by cone index*. En: Transactions of the ASAE 25: 859-863, 867