

ISSN 2469-164X · Vol. 11. N° 42, Abril 2023 | Pergamino, Bs. As., Argentina

RTA

REVISTA DE
TECNOLOGÍA
AGROPECUARIA

TEC
NO
LO
GÍ
A
GRO
PE
CUA
RIA



INTA Ediciones

STAFF

Director:

Dr. (MSci) Ing. Agr. Horacio Acciaresi

Comité Editor:

Dra (MSci) Ing. Agr. Silvina B. Restovich
Dra (MSci) Ing. Agr. Raquel A. Defacio
Dra (MSci) Ing. Agr. Silvina M. Cabrini
Méd. Vet. Virginia Fain Binda
Dr. (MSci) Ing. Agr. Alfredo G. Cirilo
Ing. Agr. (MSci) Javier Elisei
Ing. Agr. (MSci) José A. Llovet
Dr. (MSci) Ing. Agr. Juan Mattera

Diseño y Edición:

Lic. DG. Georgina Giannon

Colaboradora de Edición:

Lic. (Mg.) María del Carmen Sanches

Director Int. EEA Pergamino:

Horacio Acciaresi

Director del Centro Regional Buenos Aires Norte:

Ing. Agr. Hernán Trebino

DATOS EDITORIALES

Vol. 11. N° 42

Abril 2023.

Pergamino, Bs. As., Argentina

ISSN Digital 2469-164X

Estación Experimental Agropecuaria
INTA Pergamino - Buenos Aires
Av. Frondizi (Ruta Prov. 32) km. 4,5
2700 - Pergamino
Tel.: 02477 439000
<http://inta.gob.ar/pergamino>
eeapergamino.rta@inta.gob.ar



Secretaría de Agricultura,
Cadería y Pesca



Esta publicación es propiedad del Instituto Nacional
de Tecnología Agropecuaria. RP 32, km. 4,5.
Pergamino. Buenos Aires, Argentina.

SUMARIO

5

Distribución de los rastros de cosecha en un cultivo de trigo

Rubén Roskopf y Javier Elisei.

10

Efectos temporales del escarificado de suelo sobre algunas propiedades físicas

Javier Elisei.

15

Evaluación de fungicidas para el control de enfermedades en trigo bajo condiciones de estrés hídrico

*Fernando Jecke, Fernando
Mousegne, María Paolilli
y Paula Rasente.*

20

Efecto del pastoreo de cultivos de cobertura sobre la producción de forraje y de carne en sistemas agrícolas

*Juan Mattera, Ezequiel Pacente,
Omar Scheneiter, Silvina
Restovich, Jonatan Camarasa
y Lucas Garro.*

26

Estudio de la interacción entre cultivar, densidad y fertilización nitrogenada en maíz. I Fecha de siembra temprana

*Gustavo N. Ferraris, Eduardo
Mancuso y Juan Cuirolo.*

33

Estudio de la interacción entre cultivar, densidad y fertilización nitrogenada en maíz. II Fecha de siembra tardía

*Gustavo N. Ferraris, Eduardo
Mancuso y Juan Cuirolo.*

40

Variabilidad de la susceptibilidad a glifosato: El caso del Capín (*Echinochloa Colona*) en lotes de la EEA INTA Pergamino

*Gabriel Picapietra y Horacio
Acciaresi.*

46

Producción y eficiencia de uso de los recursos en dos secuencias de cultivos forrajeros

*Omar Scheneiter, Juan Mat-
tera, Andrés Llovet y Ezequiel
Pacente*

53

Los cultivos de cobertura y la dinámica poblacional de Rama negra

*María V. Buratovich y
Horacio A. Acciaresi.*

60

Tesis de Maestría Impacto de los cultivos de cobertura sobre propiedades edáficas en secuencias soja- soja en hapludoles del oeste de la región pampeana

Sergio Rillo.

62

Tesis Doctoral Plasticidad fenotípica y bases genéticas de la producción y partición de biomasa en el cultivo de maíz

Luciana Ayelen Galizia

64

45° Congreso Argentino de Producción Animal Breve descripción del evento y participación de INTA Pergamino

*Juan Mattera, Agustina
Lavarello Herbin, Ezequiel
Pacente, Mariela Acuña y
Omar Scheneiter.*

67

53° Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Perspectiva del Sector Agroalimentario en la Región y en el Mundo

69

Nota Enfoques La Ecofisiología en INTA como experiencia de construcción compartida

Alfredo Cirilo.

Editorial

Estimados Lectores:

La sequía 2022-2023 fue, y aún lo es en algunas zonas, un acontecimiento que superó la escala de lo que se percibe como tal en las regiones húmedas (al momento de salir este número, en los últimos doce meses, llovieron 337 mm, un 66% menos que el promedio histórico 1910-2022). Otro paradigma que se puso en tela de juicio este último año fue la vulnerabilidad de los distintos sistemas de producción, en relación al tipo de suelos a los que se destina la agricultura y la ganadería. Se consideraba que en la pampa húmeda, los sistemas ganaderos son más estables que la agricultura frente a déficits hídricos. Se sabe que una deficiencia hídrica transitoria, pero en un período crítico de un cultivo, tiene un gran impacto sobre el rendimiento mientras que los períodos excesivamente húmedos, acompañados de anegamientos en los sectores deprimidos del relieve, afectaban más a los planteos ganaderos que a los agrícolas. En esta última campaña, la magnitud de la sequía resultó en que la productividad de todos los sistemas extensivos resultase vulnerada.

El impacto se manifestará en el corto plazo en las economías de las empresas agropecuarias y las cadenas de valor y en las economías regionales basadas en producciones agropecuarias extensivas, en la prosperidad de la sociedad en su conjunto. Adicionalmente, están los efectos indirectos más prolongados en el tiempo, como el retraso de inversiones, la menor capacidad para incorporar tecnología en el corto plazo, el endeudamiento a tasas elevadas y la recuperación de capital en el caso de la hacienda, entre otros.

Frente a este hecho consumado, es interesante plantear el rol de distintos actores productivos para revertir la actual situación del sector, si, como pronostican los modelos climáticos, se inicia un periodo de precipitaciones normales o superiores a lo normal. En el corto plazo, el INTA, como desarrollador y difusor de tecnologías puede ofrecer planteos y seleccionar tecnologías apropiadas para distintas situaciones de las empresas. En estos tiempos, dirigidos a mejorar la eficiencia productiva de tecnologías de insumos y de procesos para lograr buenos resultados físicos con una inversión acorde a la deteriorada capacidad económica de las empresas agropecuarias. Esto sería posible porque mucha de la investigación y experimentación realizada consideró el efecto ambiental en el comportamiento de variables productivas y económicas, por ejemplo excesos y deficiencias hídricas.

Para el mediano y largo plazo, la variabilidad y el cambio climático son aspectos con los cuales habrá que convivir. Con respecto al cambio climático, el aumento de la

temperatura media, especialmente en el período invernal, sería uno de los aspectos sobre los cuales existe más consenso. En relación a las precipitaciones, informes de organismos nacionales, indicarían una escasa variación en el total acumulado en la región húmeda, aunque con cambios en el patrón de distribución estacional de las precipitaciones y una mayor frecuencia de eventos extremos.

Estos últimos seguramente serán una parte sustantiva de la investigación y la transferencia de tecnología del INTA. Por lo pronto, la nueva cartera de proyectos, tiene como eje sustantivo el abordaje de los efectos de la variabilidad y el cambio climático en los sistemas agropecuarios. Con la arista tecnológica no alcanza para restaurar en el corto plazo, y amortiguar en el futuro, los efectos climáticos sobre las actividades agropecuarias extensivas: es necesaria la integración de los actores de la ciencia, la producción, la economía y las políticas públicas para abordar los desafíos del sector más competitivo de la economía nacional.

Ing. Agr. (M.Sc.) Jorge Omar Scheneiter

02

Efectos temporales del escarificado de suelo sobre algunas propiedades físicas

JAVIER ELISEI

INTA - EEA Pergamino
Ruta Prov. 32, km 4.5
(2700) Pergamino,
Buenos Aires, Argentina.

*elisei.javier@inta.gob.ar

El uso de escarificadores se presenta como una alternativa viable en el corto plazo para corregir o atenuar los efectos negativos de la compactación. En este estudio se evaluó el efecto residual del escarificado sobre algunas propiedades físicas del suelo. A los tres años de realizada la labor profunda, las parcelas escarificadas presentaban una mejor condición física del suelo.

Palabras clave: Labranza profunda, Propiedades físicas del suelo, Efecto residual.

Introducción

El uso de escarificadores se presenta como una alternativa viable en el corto plazo para corregir o atenuar los efectos negativos de la compactación. Este tipo de labores mejoran las propiedades del suelo (Bonel *et al.*, 2004) y el cultivo (Álvarez *et al.*, 2006).

La labor de escarificado implica altos costos operativos para su concreción. El consumo de combustible durante la labor se incrementa exponencialmente ante aumentos en la profundidad de trabajo relacionada al sitio a agrietar o fisurar. Asimismo, los esfuerzos generados en la transmisión del tractor y el desgaste son importantes. Por todo ello es relevante estudiar los efectos residuales del escarificado.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar la condición física en los horizontes superficiales del suelo tres años después de la labor de escarificado bajo una rotación intensa de cultivos.

Materiales y Métodos

El experimento se realizó en la Estación Experimental de INTA Pergamino sobre un suelo Argiudol típico, serie Pergamino (INTA, 1972). Los valores medios de contenido de arcilla, arena y limo para el horizonte A (0-20 cm) son de 23, 17,5 y 63%, respectivamente y para el horizonte B1 (20-30 cm) son de 30,7, 15,1 y 54,1%, respectivamente. El carbono orgánico total es 15 g/kg en el horizonte A y 11.5 g/kg en el B1. Al momento del estudio, el suelo manifestaba evidencias de deterioro en la condición física, dado que existía estructura laminar entre 5 y 10 cm de profundidad y superaba 2000 kilopascales (kPa) de resistencia a la penetración vertical (30° de ángulo de cono y 12,83 mm de diámetro en la base del cono) entre 10 y 30 cm de profundidad con una humedad del suelo en capacidad de campo. Los valores de densidad aparente fueron 1,13, 1,34 y 1,47 g/cm³ para los espesores 0-10, 10-20 y 20-30 respectivamente. El sitio en estudio presentaba más de 10 años de siembra directa bajo una secuencia de cultivos con predominio del cultivo de soja.

El diseño del experimento correspondió a bloques completamente aleatorizados con cuatro repeticiones. El tamaño de las unidades experimentales (UE) fue de 13,5 m de largo por 5 m de ancho. En junio de 2016, sobre este diseño se instalaron los dos tratamientos al azar: con labranza con equipo escarificador (E) y sin labranza (T).

El equipo escarificador estaba conformado por cuatro montantes curvos de lámina curva y rejas (ancho: 0,07 m y ángulo 30°) sin ala, dispuestos en forma convergente al centro del equipo, con una distancia

entre órganos activos de 0,5 m. Dado que el tipo de perturbación del equipo sobre el suelo está influenciado por la humedad edáfica y la equidistancia entre púas, la labor, por única vez, fue realizada en estado friable de suelo con una distancia entre púas no mayor a 1,5 veces la profundidad de trabajo. La velocidad de avance del equipo fue de 3,5 km/h, alcanzándose una profundidad de trabajo comprendida en el rango de 32 a 35 cm.

La rotación de cultivos fue maíz-trigo/soja-maíz y el tránsito agrícola estuvo caracterizado por máquinas agrícolas habitualmente utilizadas en los actuales sistemas productivos del norte de la provincia de Buenos Aires (siembra: sembradora Crucianelli Pionera 2717 de 27 líneas a 0,175 m o sembradora Giorgi Precisa 8000 de 9 líneas a 0,525 m y tractor Pauny 250 A con tracción asistida, pulverización: pulverizadora autopropulsada Pla 2850 MAP II y cosecha: cosechadora Don Roque 125 con cabezal maicero o sojero de 4,7 o 7 m de ancho de trabajo respectivamente).

En junio de 2019 se midió en los distintos tratamientos la resistencia a la penetración vertical (RPV), la tasa de infiltración (TI) y la lámina de agua infiltrada acumulada (LAIA). La RPV fue determinada mediante un penetrómetro digital, marca Fieldscout SC 900 cuyo cono tiene 30° de ángulo y un diámetro en su base de 12,83 mm. Se definió una transecta hasta el centro de la parcela cortando el tránsito agrícola, sobre la cual se midió la RPV a intervalos de 20 cm en sentido horizontal y de 2,5 cm en sentido vertical, hasta los 40 cm de profundidad. La determinación de la RPV se realizó con una humedad edáfica de 23%

y se expresó en kPa. Para determinar la TI y la LAIA en los diferentes intervalos de tiempo se utilizaron infiltrómetros de simple anillo (21 cm de diámetro) a carga constante (Iruetia *et al*, 2008), realizándose cuatro repeticiones en cada UE. Los datos se expresaron en mm/h y en mm para la TI y la LAIA, respectivamente.

profundidad mediante ANVA con el programa estadístico InfoStat (Di Rienzo, 2010), efectuándose la comparación de medias a través del test de diferencias mínimas significativas (LSD; $p < 0,05$).

Los resultados de RPV, TI y LAIA fueron analizados separadamente para cada nivel e intervalo de

Resultados y Discusión

Los tratamientos tuvieron efectos sobre las variables estudiadas. Por un lado, los valores de RPV fueron significativamente menores ($p < 0,05$) en E entre 7,5 y 40 cm de profundidad, excepto a

los 32,5 cm (figura 1). Éstos estuvieron por debajo del valor crítico de 2000 kPa (Greacen, 1986) en E, sin embargo, en T superaron este valor entre 10 y 22,5 cm de profundidad.

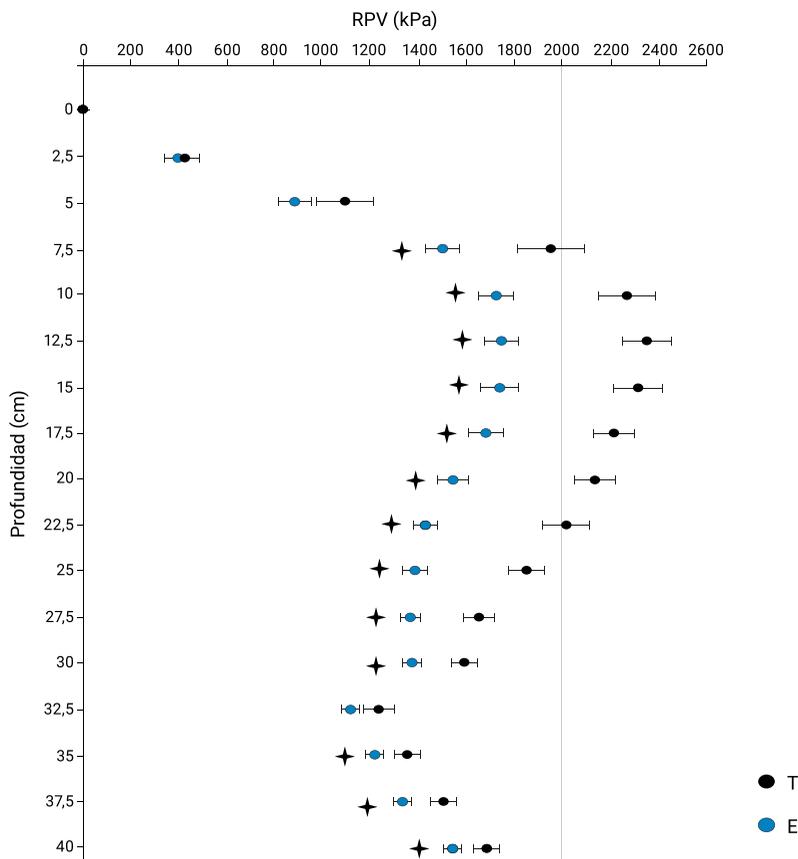


Figura 1. Resistencia a la penetración vertical (RPV) de los tratamientos en las diferentes profundidades del suelo. **E:** escarificado. **T:** testigo. **Estrella negra:** diferencia significativa ($p < 0,05$) entre tratamientos a la profundidad correspondiente. **Segmento horizontal:** error estándar. **Línea vertical:** línea de corte a los 2000 kPa.

Por otro lado, la TI fue significativamente mayor ($p < 0,05$) en E con respecto a T en los intervalos de tiempo 0-5, 10-15 y 40-50 min y a su vez, la LAIA resultó 7,5 mm o 18,9% mayor en E a los 60 min (tabla 1).

Tabla 1. Tasa de infiltración (TI) y lámina de agua infiltrada acumulada (LAIA) de los tratamientos en los diferentes intervalos de tiempo.

Int. de tiempo (min)	TI (mm/h)		LAIA (mm)	
	T	E	T	E
0-5	354,6 a	407,7 b	29,5 a	34,2 b
5-10	35	36,1	32,5 a	37,1 b
10-15	12,6 a	22,6 b	33,5 a	39 b
15-20	8,7	9,6	34,6 a	40,4 b
20-30	12,9	13,2	36,7	42,4
30-40	4,5	8,1	37,5 a	44,2 b
40-50	6,5 a	8,8 b	38,6 a	45,7 b
50-60	5,3	6,8	39,5 a	47 b

E: escarificado. T: testigo. Letras diferentes en la misma fila dentro de cada variable corresponde a diferencia significativa entre tratamientos ($p < 0,05$).

La información presentada confirma que luego de tres años las parcelas escarificadas presentaron efectos residuales en la condición física del suelo como consecuencia del agrietamiento que produce este tipo de escarificador y sus efectos en el desarrollo radical de

los cultivos posteriores. Probablemente, perduran los planos de debilidad en la estructura del suelo consolidados por raíces de los diferentes cultivos posteriores. Además, las características del tránsito agrícola durante los tres años no anularon totalmente estos efectos.

Conclusiones

Luego de tres años el escarificado mostró tener un efecto residual sobre las propiedades físicas del suelo bajo las condiciones del presente experimento agrícola. Sin embargo, otros estudios son necesarios para ampliar la información respecto a la durabilidad de estas labores en diferentes condiciones de experimentación.

Bibliografía

Álvarez, C.; Taboada, M.; Bustingorri, C. y Gutiérrez Boem, F. 2006. *Descompactación de suelo en siembra directa: efectos sobre las propiedades físicas y el cultivo de maíz*. Ciencia del Suelo 24:1-10.

Bonel, B.; Denoia, J.; Costanzo, M.; Giubileo, G. y Zerpa, G. 2004. *Efecto de la labor de escarificado sobre un Argiudolvértrico bajo siembra directa continua*. Ciencia e Investigación Agraria 31(3): 187-196.

Di Rienzo, J. A.; Casanoves, F.; Balzarini, M. G.; González, I.; Tablada, M. y Robledo, C. W. 2010. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Greacen, E. L. 1986. *Root response to soil mechanical properties*. Trans. 13th Congress International Society of Soil Science, Hamburg, Germany. 5: 20-47.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 1972. *Cartas de Suelo de la República Argentina*. Hoja 3360-32 Pergamino, 106p.

Irurtia, C.; Mon, R.; Gonzalez, N.; Elisei, J. 2008. *Efectos físicos residuales en un Argiudol Típico después de seis años de subsolado en condiciones de tránsito agrícola no controlado*. XXI Congreso Argentino de la ciencia del suelo, 13 al 16 de mayo de 2008. Potrero de los Funes, San Luis, Argentina.