

ISSN 2796-8448 · N° 2, Agosto 2023 | Pergamino, Bs. As., Argentina

Revista
de Extensión
y Desarrollo

RED

**Abordaje territorial
sobre desarrollo
sustentable**

Área de Desarrollo Rural
EEA INTA Pergamino

INTA Ediciones

STAFF

Responsable Editorial:

Ing. Agr. (Mgtr.) Ma. Eugenia Sticconi
(CTDR)

Comunicador:

Lic. en Cs. de la Com. César Baldoni

Diseño y Edición:

Lic. en D.G. Georgina Giannon

COLABORADORA DE EDICIÓN:

Sra. María del Carmen Maza

DIRECTOR (INT.) EEA PERGAMINO:

Dr. (MSc.) Ing. Agr. Horacio Acciaresi

DIRECTOR CENTRO REGIONAL

BUENOS AIRES NORTE:

Dr. Ing. Agr. Hernán Trebino

DATOS EDITORIALES

Publicación Anual

Año 2 · N° 2

Agosto 2023.

Pergamino, Bs. As., Argentina

Registro DNDA N° en trámite

ISSN: 2796-8448

Estación Experimental Agropecuaria

INTA Pergamino - Buenos Aires

Av. Frondizi (Ruta Prov. 32) km. 4,5

2700 - Pergamino

Tel.: 02477 439 026

<http://inta.gov.ar/pergamino>

eeapergamino.rta@inta.gov.ar



Instituto Nacional de
Tecnología Agropecuaria

Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca



Ministerio de Economía
Argentina

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

SUMARIO

1

Territorio Agrícola Ganadero

11
pág.

Agencia Extensión Rural
9 de Julio

31
pág.

Agencia Extensión Rural
Bolívar

21
pág.

Agencia Extensión Rural
25 de Mayo

39
pág.

Agencia Extensión Rural
Bragado

2

Territorio Agrícola

49
pág.

Agencia Extensión Rural
Arrecifes

63
pág.

Agencia Extensión Rural
Junín

55
pág.

Agencia Extensión Rural
Chivilcoy

77
pág.

Agencia Extensión Rural
**San Antonio de Areco
- SADA**

3

Territorio Ganadero del Salado

91
pág.

Agencia Extensión Rural
Brandsen

99
pág.

Agencia Extensión Rural
Mercedes

4

Entrevistas

107
pág.

**Una vida dedicada al
desarrollo rural**

Ing. Agr. (MSc.) Fernando Mausegne

Ing. Zoot. (MSc.) Pedro Serrano

La Revista de Extensión y Desarrollo (RED) es una publicación anual en su versión digital. Su principal objetivo es ofrecer y construir un espacio de divulgación entre los profesionales y la sociedad en su conjunto, vinculando los trabajos que se realizan en cada Agencia de Extensión Rural, Oficina de Información Técnica y Unidad Demostrativa Estación Forestal de 25 de Mayo de manera regional, tratando las problemáticas relacionadas a producciones agropecuarias, ganaderas, agroecológicas, de proceso de innovación, vinculación y del ordenamiento territorial. Este trabajo consolida de manera conjunta fortaleciendo así a la región.

EDITORIAL

Estimadas y estimados lectores:

Con gran placer presentamos en sociedad nuestra segunda edición de la Revista RED 2023. Se trata de una invitación para iniciar un recorrido que permita dimensionar el trabajo que llevan adelante el equipo de profesionales y técnicos extensionistas en los territorios del área de influencia de la Estación Experimental Agropecuaria Pergamino, desde el compromiso, la responsabilidad y el esfuerzo.

En esta ocasión organizamos las notas que abordan las líneas de trabajo con una mirada y estrategia sobre desarrollo sustentable, también denominado perdurable o sostenible.

El desafío de cada proceso productivo en la actualidad implica conciliar las necesidades económicas e industriales en equilibrio con las demandas sociales, ecológicas y medioambientales. Promover un desarrollo económico que no ponga bajo amenaza la vida de los sistemas biológicos, para que puedan ser conservados y disfrutados por las futuras generaciones, como indica el Artículo 41° de nuestra Constitución Nacional Argentina.

El desarrollo sustentable busca el equilibrio entre tres pilares principales: el desarrollo económico, el cuidado del medioambiente y el desarrollo social de las poblaciones. Este equilibrio, conocido como sustentabilidad busca llevar adelante prácticas que incluyan el uso responsable y eficiente de los recursos, el estudio del impacto ambiental de algunas prácticas y la búsqueda de nuevas formas, sus aplicaciones o tecnologías.

Cada accionar tiene sus efectos directos o indirectos, independientemente de la dimensión que se analice, ya sea un lote de cultivo, una huerta, la crianza de animales en granjas o corrales, las producciones forestales, para citar algunos casos. Para el INTA es una prioridad trabajar sobre estas temáticas y brindar resultados acordes a lo que la sociedad espera que un Instituto de ciencia y tecnología produzca.

Esperamos que cada una de las experiencias presentadas puedan visibilizarse en este sentido, sin dejar de mencionar el fuerte impacto que han tenido los sistemas productivos por la escasez de lluvia durante la campaña 2022-2023, que nos ha llevado a plantear nuevos paradigmas sobre cómo estamos produciendo y las presiones que se ejercen sobre los componentes de un sistema.

A tal fin, en la nueva cartera de Proyectos que se abre en el INTA para los próximos cuatro años, la investigación y la extensión agropecuaria, se busca acompañar y sostener las líneas de trabajo con este abordaje y que los instrumentos programáticos, como Cambio Rural y ProHuerta, sean verdaderos anclajes para que cada productor o productora de los territorios puedan recibir el acompañamiento y asesoramiento al respecto.

Deseando que sea de su agrado esta edición y como siempre planteamos, la misión del INTA será mantener

el compromiso y estar al servicio de la familia rural en cada uno de los rincones de nuestro amplio territorio Nacional.

¡Hasta la próxima edición!

Ing. Agr. (Mgr.) Ma. Eugenia Sticconi (CTDR)
sticconi.maria@inta.gob.ar

9 de Julio

AGENCIA DE EXTENSIÓN RURAL

Territorio Agrícola Ganadero

Dirección	Av. Bme. Mitre 857
Teléfono	(02317) 431840
Localidad	B6500 - 9 de Julio, Prov. de Bs. As.
Web	http://inta.gob.ar/nuevedejulio
Facebook	@ intaterritorioagricolaganadero
Mail	aer9dejulio@inta.gob.ar

Lic. **Lisandro Torrens Baudrix**
Jefe AER

mail: torrens.lisandro@inta.gob.ar

Ing. Agr. (MSc.) **Sergio Rillo**

mail: rillo.sergio@inta.gob.ar

Ing. Agr. (MSc.) **Paula Ferrere**

mail: ferrere.paula@inta.gob.ar

Ing. Agr. **Laura Harispe**
OIT Carlos Casares

mail: harispe.laura@inta.gob.ar

Sr. **Gustavo Luceri**
Técnico

mail: luceri.gustavo@inta.gob.ar

CENTÍMETROS CÚBICOS E INFILTRACIÓN

Efecto de avena, centeno, trigo y raigrás como cultivo de cobertura (CC) y de la fertilización con fósforo en cultivos en rotación agrícola sobre la infiltración del agua en el suelo.

ING. AGR. (MSc.) SERGIO RILLO¹,
ING. AGR. (MSc.) CRISTIAN ÁLVAREZ²
ING. AGR. (MSc.) ALBERTO QUIROGA²

En las últimas décadas, los cambios en el uso de la tierra que tuvieron lugar en la región pampeana han impactado fuertemente sobre las propiedades físicas de los suelos (Díaz - Zorita *et al.*, 2002). La utilización de estos suelos con fines exclusivamente agrícolas ha provocado en el mediano plazo disminuciones significativas en el carbono (C) de los suelos y de la porosidad estructural en relación con rotaciones mixtas (cultivos anuales y pasturas perennes), revelado mediante incrementos en densidad aparente, cambios en la distribución de agregados, disminución de la infiltración y de la capacidad de almacenamiento de agua (Noellemeyer

¹ INTA 9 de Julio.

² INTA Anguil-Fac. Agronomía, UNLPam

et al., 2008). Si bien la adopción de la siembra directa ha contribuido a la conservación del C, son necesarias prácticas que incrementen estos aportes. Esto es importante cuando se consideran sistemas productivos planteados mayormente en base al cultivo de soja, dado que dejan poca cantidad de residuos y de rápida mineralización. Es en este contexto que la incorporación de gramíneas de cobertura en los sistemas productivos permitiría compensar la rápida descomposición de los residuos de soja, incrementar los niveles de cobertura superficial y mejorar las propiedades físicas de los suelos. La reducción de la porosidad estructural (compactación) es un proceso recurrente de los suelos arenosos donde los porcentajes de arenas finas o muy finas superan el 30 % de la masa total del suelo (Álvarez *et al.*, 2008). Además, la siembra directa ha conducido, en algunos casos, a la formación de estructuras superficiales masivas (compactación superficial) y de agregados y poros laminares que limitan el ingreso de agua al perfil. La inclusión de cultivos de cobertura (CC), principalmente cereales de invierno, durante el largo periodo de barbecho que media entre cultivos de verano podría constituir una alternativa de corto plazo para mejorar la condición física sin necesidad de recurrir a la remoción del suelo. Distintos procesos están involucrados en el efecto de las raíces sobre la porosidad y la estructura del suelo. En principio, las raíces pueden explorar el suelo a través de los poros estructurales, crear nuevos espacios o mediante el agrandamiento de los poros ya existentes. La generación de nueva porosidad dependería de características de las raíces (densidad aparente, capacidad de penetración, entre otras) y de las condiciones hídricas del suelo. Las raíces afectan la estabilidad estructural del suelo en forma directa, mediante la liberación de compuestos orgáni-

“

Es una zona
con múltiples
actividades,
principalmente
de cultivos
extensivos

”

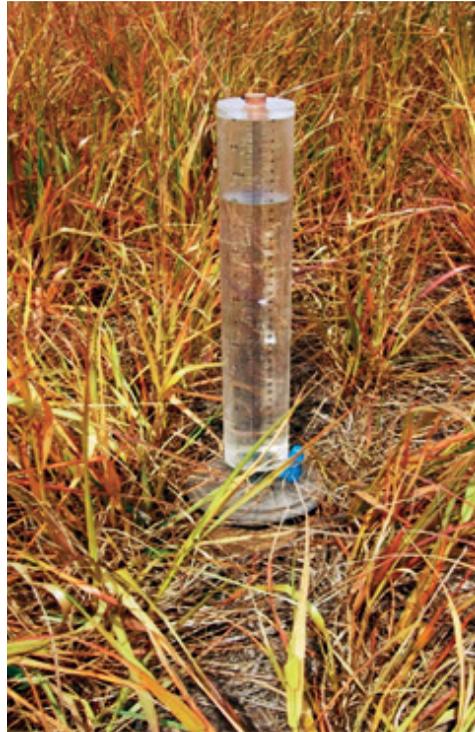
cos hacia la rizósfera (efecto de adhesión o cementante) e indirecta mediante estimulación microbiana. Otro efecto es el entramado de agregados por parte de las raíces, como así también de las hifas de hongos micorrícicos frecuentemente asociados a las mismas. Además, la estructuración del suelo puede ser promovida también durante la descomposición de raíces, en este caso, luego del secado de los CC. Las diferentes especies de gramíneas utilizadas en la región (avena, centeno y rye grass) presentan distintas tasas de desarrollo (Scianca *et al.*, 2008; Restovich *et al.*, 2008). En consecuencia, la cantidad de rastrojo aportado y la calidad de los mismos según las concentraciones de C, N, lignina, celulosa y de otras fracciones bioquímicas varían según las especies utilizadas. Por ello, si los aportes de biomasa (aérea y de raíces) de los CC y su descomposición determinan cambios en la estabilidad estructural, puede suponerse que también se afectarán otras propiedades relacionadas. Tal es el caso de la porosidad estructural, encostramiento superficial, infiltración, conductividad hidráulica, susceptibilidad a la compactación y resistencia a la penetración.

En base a lo expuesto existe coincidencia que un bajo aporte de residuos reduce los contenidos de C del suelo, el cual se ha comprobado que en algunos casos puede ser parcialmente cubierto por la inclusión de CC (Ruís y Blanco - Canqui, 2017). Debe considerarse que simultáneamente los CC pueden modificar el balance hídrico del suelo mediante la reducción del escurrimiento y el incremento de las tasas de infiltración.

En este documento se presenta información sobre infiltración básica evaluada en ensayo de larga duración llevados por el INTA 9 de julio desde el año 2005 en la Escuela de Ganadería y Agricultura M.C. y M.L. Inchausti - Facultad de Agronomía y Veterinaria - Universidad Nacional de La Plata, (S 35°35'38,0'' - W 60°33'46,5''), Valdés (partido de 25 de Mayo, provincia de Buenos Ai-

res, Argentina) sobre gramíneas utilizadas como CC (avena, centeno, raigrás y trigo) en la fase de barbecho en monocultura de soja, y en una secuencia de rotación agrícola la trigo/soja 2° - maíz y soja de 1° fertilizada con 200 kg ha⁻¹ con superfosfato triple de calcio, respecto al testigo sin fertilizar.

La tasa de infiltración básica se evaluó con permeámetro de disco simple. El permeámetro de disco está formado por un cilindro metálico de 21 cm de diámetro y 12 cm de altura y 0,041 cm de espesor y un disco soporte con discos de plástico de un diámetro mayor al cilindro metálico y un reborde (Gil, 2005). Este disco soporte tiene una perforación central que permite la conexión con un recipiente o botella graduada invertida (*fotografía 1*). Este dispositivo se introduce en forma uniforme en el suelo utilizando una placa de acero tal de evitar la formación de grietas.



Fotografía 1: Vista del permeámetro de disco sobre parcela de raigrás.

La lámina de agua que infiltró (I) en el suelo en un tiempo (t), es la cantidad de agua que ha entrado en el suelo en ese tiempo, en un área de la sección transversal, correspondiente a la del disco.

La Infiltración parcial (I_n) se calcula a partir de cada una de las lecturas registradas usando la siguiente relación:

$$I_n = (L_n - L_{n-1}).$$

$f L_n$ y L_{n-1} son una lectura y su inmediata anterior en los tiempos t_n y t_{n-1} respectivamente; f es el factor de calibración del equipo: 0,1292. La Infiltración acumulada (I_a), es la suma para cada uno de los valores de I_n .

$$I_a = I_n + I_{n+1}$$

Efectos de los Cultivos de Cobertura sobre la infiltración

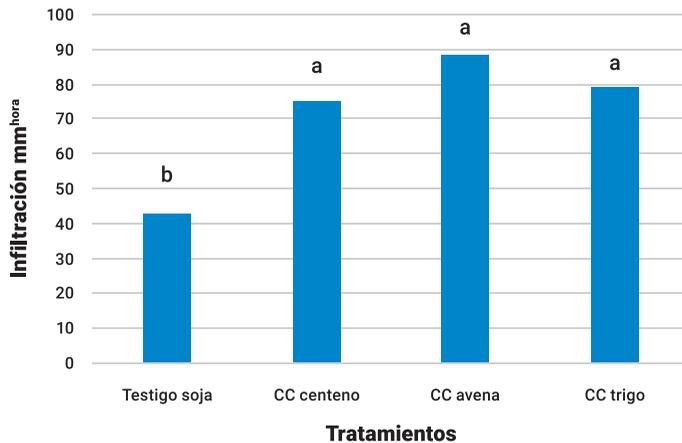


Figura 1. Infiltración evaluada a los 15 años de efectos acumulados de los Cultivos de Cobertura en la secuencia soja-soja. ($p \leq 0,10$)

Los CC se diferenciaron significativamente del testigo ($p \leq 0,10$). En promedio los CC tuvieron mayor tasa de infiltración, se aprecia una reducción del 70% del T respecto a los CC. Varias pueden ser las causas de la disminución de la infiltración bajo monocultura de soja. La biomasa de raíces aportadas por los CC y su efecto sobre la macroporosidad del suelo pueden ser una de las causas para que los cereales de invierno hubieran logrado mantener la tasa de infiltración, de acuerdo a la reportado por (Frasier *et al* 2019). Mientras que el bajo aporte de biomasa de la monocultura de soja y la baja permanencia de sus residuos en el suelo (baja relación C/N) condicionarían a una menor tasa de infiltración. Asimismo, diversos estudios reconocen que

las coberturas con residuos de cosechas o bien las que se establecen con vegetación viva tienen alta eficacia para mitigar la susceptibilidad de ruptura de los agregados por el impacto de las gotas de lluvia y el posterior proceso de dispersión de partículas y oclusión de los macroporos, además de favorecer la biota, contribuyendo a la generación de bioporos estables y profundos sobre los estratos superiores del perfil.

A fin de aportar mayor información, se realizaron evaluaciones de la cantidad y distribución de biomasa de raíces al momento del secado de los CC (*fotografía 2*). La biomasa de raíces de ambos CC evaluadas en los primeros 100 cm del perfil superaron los 4000 kg ha⁻¹, mientras que la biomasa de raíces de

soja “remanentes” al final del barbecho largo resultaron inferiores a 500 kg ha^{-1} . En consecuencia a los resultados, encontrados se podría establecer que biomasa aérea y radicular han sido relevan-



Avena

Fotografía 1. Vista del perfil del suelo de avena y testigo al momento de secado de los cultivos de cobertura.

tes para que infiltración sea un indicador que exprese precozmente el manejo superador con CC en suelos de alta vulnerabilidad a la degradación física y sometidos a larga secuencia agrícola con soja.



Testigo

Efectos de la fertilización fosfatada en los cultivos sobre la infiltración

En la *figura 2* se observa la infiltración promedio de la secuencia de cultivos de trigo, soja de segunda, maíz y soja con el agregado de fertilizante fosfatado respecto al testigo sin fertilizar. La infiltración, en promedio, de los tratamientos con P fue un 28% mayor. ($p < 0,10$).

La incorporación del P, al tener una relevancia significativa en la generación de materia seca, se ha expresado en una mayor capacidad de infiltración del agua en el suelo. La significancia observada en este indicador es muy importante, dado que, los fertilizantes sólidos agregados al suelo deben someterse a reacciones de disolución para liberar

los nutrientes. Este evento, se realiza en los poros del suelo, y para que los gránulos del fertilizante lleguen a los poros necesitan que el flujo del agua no esté impedido. Este diferencial de infiltración, indica un mejor estado en la matriz porosa del suelo en los tratamientos que recibieron el agregado de P.

Asimismo, se determinó una correlación positiva entre infiltración y la MS (kg ha^{-1}) de los CC y de los cultivos en la secuencia agrícola de trigo, soja de segunda, maíz y soja, MS explicó el 0,69 de la infiltración. Además, la MS acumulada por los cultivos fertilizados con P fue un 67,8% mayor.

De acuerdo a lo presentado, una idea en perspectiva sobre el proceso

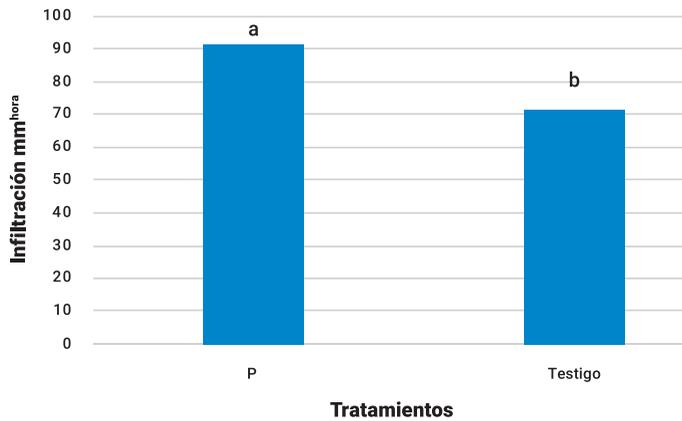


Figura 2. Infiltración en tratamientos con fertilización con P y testigo.

de infiltración y la importancia como indicador de salud es que es la entrada del agua al suelo y a partir del agua en la matriz porosa se activan los demás procesos. En este texto se muestra que el indicador infiltración brinda información sobre la funcionalidad de la matriz porosa, a mayor entrada del agua en el perfil del suelo mayor funcionalidad, dado que la entrada del agua depende

de la porosidad estructural estable, no tortuosa y preferentemente con orientación vertical respecto a la superficie del suelo.

Los suelos sometidos a labranzas y con baja acumulación de rastrojos en superficie, generalmente, tienen menor funcionalidad de la matriz porosa, (por modificaciones en la morfología de los



poros - predominan formas oblongas y discontinuas respecto a formas circulares y continuas-, perdiendo capacidad de infiltrar, retener y almacenar el agua de las precipitaciones.

Las raíces tienen la propiedad de ser las principales remediadoras de los poros ya que al explorar el suelo, a través de la porosidad estructural, pueden generar

nuevos espacios, agrandar o estabilizar los poros ya existentes. La generación de nueva porosidad dependerá del tipo de suelo (relación arena, arcilla y materia orgánica), características de las raíces, densidad aparente y de las condiciones hídricas del suelo.

Bibliografía

Álvarez, C; C. Scianca; Barraco, M. y Diaz - Zorita, M. 2008a. *Impacto de diferentes secuencias de cultivos en siembra directa sobre propiedades edáficas en Hapludoles de la pampa arenosa*. XXI Congreso Argentino de la Ciencia del suelo. 13 al 16 de mayo de 2008, Potrero de los Funes (San Luis). [CD-ROM].

Díaz - Zorita, M.; Duarte, G. y Grove, J. 2002. *A review of no till systems and soil management for sustainable crop production in the sub humid and semiarid Pampas of Argentina*. Soil Tillage 65:1-18.

Frasier, I; Uhaldegaray, M; Oderiz, J; Fernandez, R; Noellemeyer, E & Quiroga, A. 2016. *Distribución de raíces de cultivos de cobertura en dos suelos en la región semiárida pampeana*. XXV Congreso argentino de la ciencia del suelo. Río Cuarto. Actas. ISBN 978-987-688-170-8

Gil, R. 2005. *Aspectos generales de las relaciones hídricas en el continuo suelo-planta-atmósfera*. En *Eficiencia de uso de los recursos*. (E. Satorre). Especialización en Producción de Granos. Facultad de Agronomía. UBA. Infostat. Versión 2004. Grupo Infostat. FCA. Universidad Nacional de Córdoba. Argentina.

Noellemeyer, E., Frank, F., Álvarez, C., Morazzo, G., y Quiroga, A. (2008). *Carbon contents and aggregation related to soil physical and biological properties under a land-use sequence in the semiarid region of central Argentina*. Soil & Tillage Research. Vol.99, pp.179-190. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.still.2008.02.003>.

Restovich, S. B.; A, Andriulo y Améndola, C. 2008. *Definición del momento de secado de diferentes cultivos de cobertura en la secuencia soja-maíz*. Actas del XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. (En CD).

Ruis, S. y Blanco - Canqui, H. 2017. *Cover crops could offset crop residue removal effects on soil carbon and other properties: A review*. Agronomy Journal 109 (5):1785-1805.

Scianca, C.; Álvarez, C.; Barranco, M.; Quiroga, A. y Zalba, P. 2008. *Cultivos de cobertura en un Argiudol típico del Noroeste Bonaerense*. Actas del XXI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo. (En CD).

Quiroga, A.; Fernández, R.; Azcarate, P.; Bono, A. y Gaggioli, C. 2012. *Agua del suelo. Bases funcionales para su manejo*. Eds Quiroga, A. y Bono, A. Manual de Fertilidad y Evaluación de Suelos. INTA, 161pp