

ESCURRIMIENTOS Y PÉRDIDAS DE SUELO EN SECUENCIAS AGRÍCOLAS DURANTE 3 CICLOS AGRÍCOLAS CON DÉFICIT HÍDRICOS



Seehaus M.S., Gabioud E.A., Wingeyer A.B., Maffini G.D., Capellacci M., Van Opstal N., Wilson M.G., Sasal M.C, Melgares E., Velazquez S.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA)
Estación Experimental Agropecuaria Paraná
Departamento Recursos Naturales y Gestión Ambiental

Desde el año 1971, la Estación Experimental Agropecuaria Paraná del INTA en Entre Ríos (EEA Paraná) realiza la medición de escurrimientos y pérdidas de suelo de acuerdo con la metodología propuesta por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO).

Las parcelas diseñadas para tal fin tienen una superficie de 100 m² con 3,5 % de pendiente y permiten controlar los ingresos de agua de las lluvias y la medición de los excedentes hídricos por escurrimiento debido a que cuentan con una mampostería perimetral y un sistema de piletas de captación de los escurrimientos. En estas parcelas se estudian variables agronómicas y ambientales en distintas secuencias de cultivos bajo siembra directa y se cuenta además con parcelas de referencia de una situación de pastizal natural y de suelo desnudo, este último caso, laboreado 2 veces al año (Figura 1).

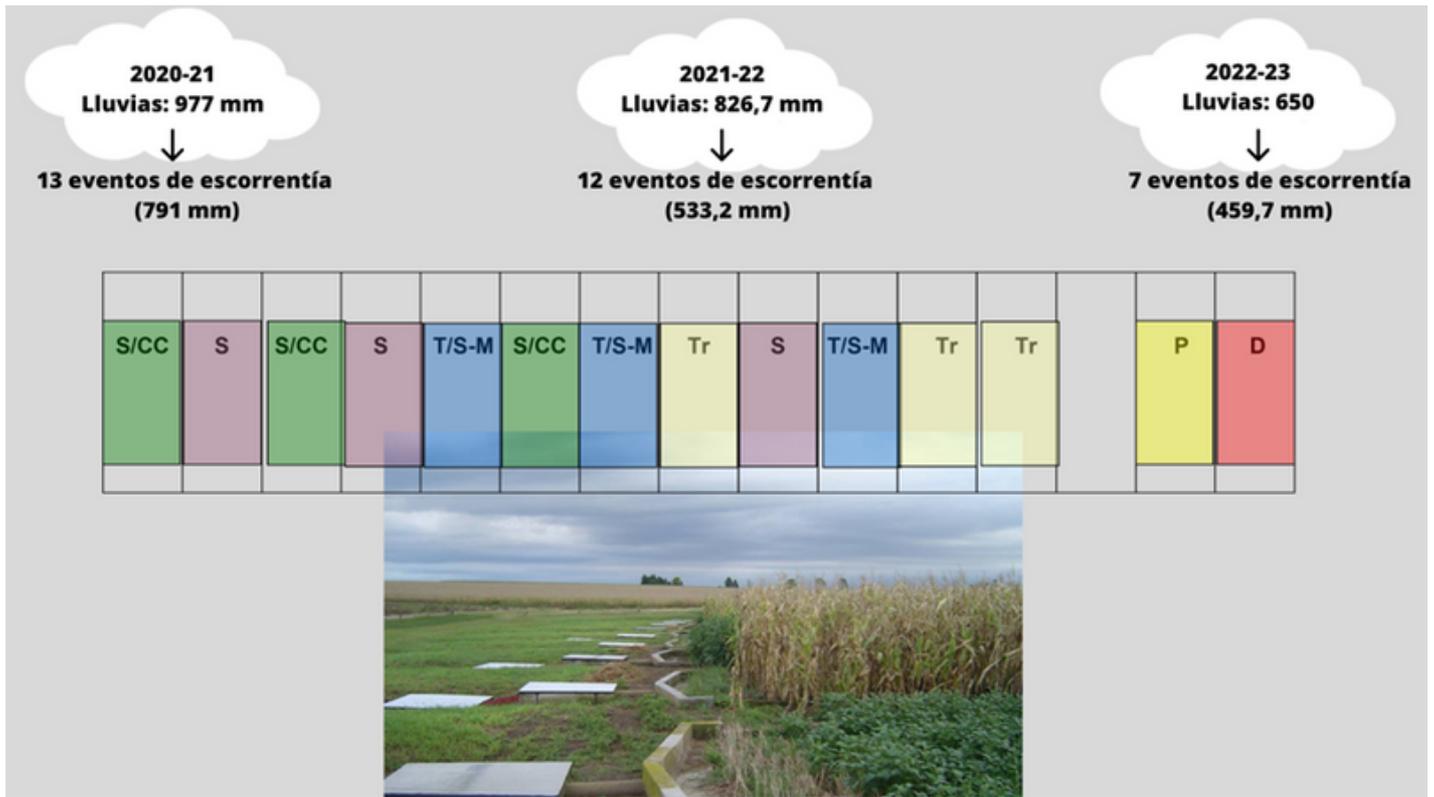


Figura 1. Esquema de dispositivo experimental y datos sobre lluvias acumuladas y eventos de escorrentía para el periodo 2020-2023. S/CC = soja con trigo como cultivo de cobertura; S = monocultivo de soja; T/S-M = rotación trigo/soja-maíz; Tr = parcelas en transición agroecológica, con menor uso de insumos de síntesis química; P = pastizal natural; D = suelo desnudo.

A su vez, dentro de la EEA Paraná se cuenta con un Observatorio Agrometeorológico que releva datos desde 1934, los 365 días del año, 3 veces al día (9, 15 y 21 h) y que brinda información importante de soporte para este tipo de ensayos de larga duración.

El análisis de los datos históricos en las parcelas de escorrentía, estiman un número de 20 a 30 eventos por año que generan escorrentía durante un ciclo agrícola con lluvias cercanas a la media histórica (aproximadamente 1000 mm anuales). Wingeyer et al. (2023) analizaron datos de lluvias durante los últimos 3 años (2020-2022) y afirman que estos años están caracterizados por déficit hídricos comparándolos al periodo de referencia (1991-2020). Este déficit pudo evidenciarse en las parcelas, donde se registraron cantidades menores de eventos que generaron escorrentía y lluvia acumulada (Figura 1).

Respecto a las pérdidas de agua vía escurrimiento, un análisis previo realizado entre 2010 y 2016 (Seehaus et al., 2018) señala diferencias importantes en cuanto a las pérdidas de agua por escurrimiento entre secuencias, con diferencias entre el monocultivo de soja y la secuencia maíz-trigo/soja. Para el periodo tomado en este estudio (2020-2023), caracterizado por déficit hídrico, se obtuvieron valores menores de escurrimiento anuales en las secuencias analizadas (Tabla 1). Cabe destacar que, en este periodo, la secuencia trigo/soja presente en el periodo 2010-2016, pasó a un manejo con menor uso de insumos de síntesis química (denominada “transición agroecológica”- “Tr”), por lo cual no se cuenta con datos previos de referencia. En este manejo, se han realizado cultivos de cobertura como trigo y vicia, interrupción mecánica de los mismos, y cultivos de cosecha (soja, maíz).

Tabla 1. Esgurrimientos en el periodo de estudio y periodo 2010-16 para las parcelas de escorrentía.

Secuencia	Esgurrimiento o Esgorrentía			
	(media anual 2020-23, mm)	Esgurrimiento/ llluvias 2020-23 (%)	(media anual 2010-16, mm)	Esgurrimiento/ llluvias 2010-16 (mm)
S	32,2	4,2	109,7	10
S/CC	25,9	2,9	103,7	9,5
Tr	16,5	1,8	----	----
T/S-M	9,1	1	49,7	4,5
P	6,7	0,8	18	1,6
D	52,6	6,3	247,3	22,6

Los resultados obtenidos en cuanto a pérdida de suelo en promedio para los tres ciclos agrícolas (2020-23) mostraron valores superiores para monocultivo de soja y suelo desnudo respecto de las restantes secuencias (Tabla 2).

Tabla 2. Pérdidas de suelo en el periodo de estudio (2020-23) y periodo 2010-16 para las parcelas de escorrentía.

Secuencia	Suelo (t ha ⁻¹) (media anual 2020-23)	Suelo (t ha ⁻¹) (media anual 2010-16)
S	3,40	1,80
S/CC	0,50	1,30
Tr	0,08	---
T/S-M	0,03	0,40
P	0,09	0,05
D	3,05	24,90

En general, al igual que para la variable esgurrimientos, los valores medios de pérdida de suelo en el periodo de estudio 2020-23 fueron menores que el promedio anual del periodo 2010-16, sin embargo, queremos destacar lo ocurrido para el tratamiento monocultivo de soja. Al mirar cada ciclo agrícola se observa que los valores de pérdida de suelo y agua vía esgurrimiento durante 2020-21 y 2021-22 fueron menores respecto a los registrados en 2022-23 (Tabla 3), incluso este último con menor volumen de llluvias acumuladas y eventos que generaron escorrentía. Observando en detalle el comportamiento de cada evento durante 2022-23, pudo identificarse uno en particular, ocurrido en mayo de 2023, que disparó las pérdidas, tanto de agua como de suelo en este tratamiento. Se destaca que este evento registró 180,5 mm acumulados en un momento donde el suelo de esta secuencia se encontraba en barbecho. Si bien la parcela de suelo desnudo tampoco tenía cobertura, presentaba un laboreo reciente (10 días previos) que favoreció la infiltración. Estos factores explicarían los valores hallados.

Tabla 3. Pérdidas de agua y suelo durante los ciclos agrícolas en estudio para monocultivo de soja (S).

Ciclo agrícola	Monocultivo de soja	
	Esgurrimiento (mm)	Suelo (t ha ⁻¹)
2020-21	35,2	0,4
2021-22	16	0,2
2022-23	45,4	9,7

Comentarios finales

Los ensayos de larga duración y el soporte que brindan los datos meteorológicos contribuyen a la toma de decisiones para mejorar la gestión integral de los sistemas agrícolas. Los resultados que aquí se muestran estiman valores de pérdidas de suelo y agua para diferentes secuencias de cultivo en un periodo reciente marcado por lluvias inferiores a las normales. Sin embargo, si bien en general los valores son menores comparados con ciclos agrícolas "normales", algunos eventos marcados por condiciones desfavorables (lluvia acumulada, barbecho, suelo con escaso rastrojo) pueden generar pérdidas muy importantes y disparar los valores medios anuales. Lo hallado, sustenta a las recomendaciones de implementar secuencias más intensificadas, que mantengan el suelo con cobertura vegetal la mayor parte del año, para mitigar el impacto de eventos extraordinarios y contribuir a la sustentabilidad de las producciones agrícolas.

Para seguir leyendo...

WINGEYER A.B., MELGARES E., GABIOUD E.A., SEEHAUS M.S.y MAFFINI G.D. 2023. Temperaturas y precipitaciones en 2022 en el área de influencia del INTA EEA Paraná. Serie Extensión INTA Paraná N° 89, pág.76-79

SEEHAUS M, GABIOUD E., VAN OPSTAL N., OSZUST J.D., WILSON M., BEGHETTO S. y M.C. SASAL 2018. Escurrimiento superficial y pérdidas de fosforo y nitrógeno asociadas a secuencias de cultivo en siembra directa. En Actas del XXVI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, Tucumán, Argentina, pag 1656-1661

Para más información:
seehaus.mariela@inta.gob.ar