

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](mailto: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**

# 08

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

---

**OMAR SCHENEITER<sup>1,2</sup>**  
**JUAN MATTERA<sup>1</sup>**  
**ANDRÉS LLOVET<sup>1,2</sup>**  
**Y EZEQUIEL PACENTE<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> INTA - Estación Experimental Agropecuaria Pergamino.  
<sup>2</sup> ECANA, UNNOBA.

Se evaluaron la acumulación de forraje y las eficiencias de uso del agua y de la radiación en dos secuencias de cultivos forrajeros: alfalfa sembrada en marzo y avena-alfalfa sembrada en septiembre, ambas establecidas sobre maíz o soja. La avena se estableció en cobertura o en siembra directa sobre los dos cultivos antecesores. Se detectaron diferencias entre los tratamientos en todas las variables evaluadas.

**Palabras clave:** Alfalfa, Avena, Época de siembra.

## Introducción

En la provincia de Buenos Aires hay 294 mil ha con alfalfa, el 76% de las mismas en asociación con gramíneas templadas. Por su parte, las especies más difundidas de verdes de invierno suman 953 mil ha, de las cuales el 75% corresponde a avena.

La importancia de sembrar la alfalfa y los verdes en la época adecuada es central para afrontar los requerimientos alimenticios del ganado en los sistemas ganaderos modernos. En términos generales, para la región pampeana se recomienda sembrar alfalfa y sus mezclas durante los meses de marzo y abril, debido a las condiciones de temperatura y humedad en los

2 cm superficiales de suelo. Alternativamente, se puede sembrar alfalfa pura a comienzos de primavera, si las condiciones de humedad y temperatura del suelo lo permiten (Olivo y Mattera, 2022). En este último caso se deberá tener en cuenta que la presión de malezas en primavera puede ser alta y que la temperatura y el balance hídrico del suelo en verano adquieren mayor relevancia debido al menor desarrollo radical de las plantas. En siembras de marzo-abril de alfalfa y sus mezclas, el primer aprovechamiento en estado vegetativo, promedio de un conjunto de experimentos, ocurre a los 140-180 días desde la siembra (DDS). En siembras de principio de septiembre, ese lapso se reduce a 90 DDS (Romero y Arona, 2003). En relación a los verdes de invierno, hace tiempo que se conoce la ventaja de una siembra de los mismos a fin de verano. Esto permite una oferta de forraje de mayo a septiembre, mayor producción de carne y reducir los costos por kg de carne producida. A lo anterior, se debe adicionar que las siembras tempranas, aprovechan las lluvias de otoño y amortiguan el impacto de posibles deficiencias hídricas en el periodo invernal. Sin embargo, la siembra de verdes de invierno se encuentra muchas veces retrasada por la fecha de cosecha de un cultivo de verano, típicamente soja o maíz. Una alternativa para sortear este aspecto es recurrir a la siembra aérea de verdes al final del ciclo vegetativo del mismo. Con ello se logra adelantar la emergencia y establecimiento del verdeo, sin necesidad de transitar con maquinarias y el consecuente deterioro de las plantas del cultivo.

De lo anterior, se podría presumir que una secuencia avena – alfalfa tiene un período de utilización semejante o ligeramente mayor a la de una alfalfa sembrada en otoño temprano, con una mejor distribución anual de forraje. Esto podría incrementar la eficiencia de uso de la radiación y del agua.

En base a lo anterior se estableció un experimento con el objetivo de estudiar el efecto de la fecha de siembra de alfalfa en una rotación mixta (agrícola-ganadera) sobre la producción de materia seca y la eficiencia en el uso de los recursos en el primer año de evaluación.

## Desarrollo

Los tratamientos fueron tres secuencias forrajeras y dos cultivos antecesores, maíz y soja. Las secuencias forrajeras fueron:

- i. siembra de alfalfa en otoño, luego de la cosecha de maíz/soja,
- ii. siembra de avena en líneas luego de la cosecha del maíz/soja y siembra de alfalfa en primavera (una vez utilizado el verdeo de invierno), y

- iii. siembra de avena en cobertura (al voleo) con anterioridad a la cosecha del maíz/soja y siembra de alfalfa en primavera (una vez utilizado el verdeo de invierno).

El maíz se sembró en directa el 7/10/2020, a 52,5 cm entre líneas, se fertilizó con 18-46-0 a la siembra y las malezas se previnieron con una mezcla de atrazina + acetochlor. Se cosechó el 29/3/2021 con un rendimiento (seco) de 10.150 kg/ha y un residuo de 9.400 kg MS/ha. La soja se sembró en directa el 16/11/2020, a 52,5 cm entre líneas, se fertilizó con 18-46-0 a la siembra y las malezas se previnieron con glifosato + fluroxipir + saflufenacil. Se cosechó el 29/3/2021 con un rendimiento (seco) de 3.590 kg/ha y un residuo de 2.580 kg MS/ha.

En la secuencia **i**, la alfalfa se sembró el 31 de marzo y el 16 de abril sobre maíz y soja, respectivamente. Se sembró el cultivar WL 611 a una densidad de 600 semillas viables/m<sup>2</sup>. Las especies espontáneas se controlaron con flumetsulam en preemergencia e imazetapir en postemergencia. En la secuencia **ii**, la avena, cultivar Julieta INTA, se sembró el 31 de marzo y el 16 de abril, sobre maíz y soja, respectivamente, a una densidad de 310 semillas viables/m<sup>2</sup>. En la secuencia **iii**, la avena se sembró en cobertura (al voleo) el 4 de marzo y el 19 de marzo, sobre maíz y soja, respectivamente, a una densidad de 270 semillas viables/m<sup>2</sup>. La avena, con ambas secuencias y métodos de siembra, se fertilizó con 100 kg de N/ha y se utilizó hasta el 15 de septiembre, momento en el cual se le aplicó glifosato para secar el verdeo. El 17 de septiembre se sembró la alfalfa, a una densidad de 600 semillas viables/m<sup>2</sup>. Para el control de malezas se aplicaron, secuencialmente, en postemergencia: flumetsulam, 2,4-DB, 2,4-DB + cletodim y cletodim.

Para cada una de las secuencias se determinó la acumulación de forraje mediante el corte del mismo en dos marcos de 0,25 m<sup>2</sup>, ubicados al azar en cada unidad experimental. Las muestras obtenidas se secaron durante 48 h a 65°C en estufa con aire a circulación forzada y luego se calculó la acumulación de forraje en kg MS/ha. En avena se realizaron 4 cortes

en cada tratamiento, cada vez que el verdeo cubrió totalmente el suelo. En alfalfa se efectuaron entre 3 (avena/alfalfa de primavera) y 5 (alfalfa de otoño) cortes, cada vez que la alfalfa llegó a inicios de floración.

En alfalfa, se midió la fracción de radiación fotosintéticamente activa interceptada (f RFA), a intervalos regulares en el período de establecimiento (siembra-primer corte). En cada medición se efectuaron 4 lecturas de radiación en la base de la pastura de alfalfa y una lectura por sobre el canopeo de la misma. Las mediciones se realizaron con un ceptómetro específico para pasturas (Cavadevices S.A.), al mediodía, en días despejados de nubes. Posteriormente, los valores de f RFA se afectaron por la radiación incidente. La eficiencia de uso de la radiación (EUR, kg MS/MJ interceptado) se calculó como en cociente entre la acumulación de forraje y RFA interceptada para cada período de crecimiento.

En las secuencias

**i)** siembra de alfalfa en otoño y **ii)** siembra de avena en líneas y siembra de alfalfa en primavera, ambas sobre los antecesores maíz y soja, se evaluó la eficiencia del uso del agua (EUA, kg MS/mm). Esta se calculó como el cociente entre la producción de MS por hectárea y la evapotranspiración (ET, mm). La ET se estimó como la diferencia entre el agua útil en suelo inicial y final, más las precipitaciones, en el periodo de cultivo (siembra-último corte). Los muestreos de suelo y su respectivo balance hídrico se realizaron con barreno hasta 1,2 m de profundidad, por horizonte.

Las parcelas se dispusieron en un diseño en parcelas divididas (n=3), con el cultivo antecesor como parcela mayor y la secuencia de especies forrajeras como subparcela. La subparcela tuvo una superficie de 60 m<sup>2</sup>. Las variables de respuesta se evaluaron mediante el análisis de la variancia y en caso de diferencias significativas, las medias se compararon mediante la prueba de DMS de Fisher (p<0,05).

## **ACUMULACIÓN DE FORRAJE**

### **Avena**

La producción total de avena, en promedio, fue de 5.327 kg MS/ha, sin diferencias entre métodos de siembra. En el primer corte, se detectó una interacción antecesor por método de siembra ( $p < 0,001$ ). La oferta de forraje de avena fue mayor cuando se realizó en cobertura, esto se debió a la anticipación con que se estableció el verdeo con respecto a la siembra en directa. Asimismo, la siembra directa sobre maíz ofreció más forraje que sobre soja, probablemente porque esta se realizó hacia mediados de abril mientras las restantes ocurrieron en marzo. En agosto, la oferta de avena fue mayor sobre soja y con siembra directa con respecto a los otros tratamientos (antecesor por método de siembra  $p < 0,05$ ), probablemente por una mayor disponibilidad de N y una mejor distribución espacial de las plantas.

### **Alfalfa**

Con la siembra de otoño los cortes se efectuaron entre el 15/9/21 y el 8/3/22 y con la siembra de primavera, entre el 28/12/21 y el 8/3/22. La producción de forraje con siembra en otoño fue de 12.225 kg MS/ha, sin diferencias entre antecesores en la producción total o en cada uno de los cinco cortes. Con siembra en primavera sobre avena, la producción de forraje fue mayor con maíz con respecto a soja (7.000 vs 5.493 kg MS/ha,  $p < 0,05$ ). En el primer corte de alfalfa, la producción sobre antecesor maíz superó a la de antecesor soja (2.835 vs 1.846 kg MS/ha,  $p < 0,01$ ), en coincidencia con una mayor disponibilidad de humedad (datos no mostrados).

### **Secuencia**

La acumulación total fue afectada por la interacción entre antecesor y secuencia. Con antecesor maíz no hubo diferencias entre secuencias (media 11.445 kg MS/ha) mientras con antecesor soja la alfalfa sembrada en otoño superó a la secuencia avena/alfalfa (12.905 vs 10.873 kg MS/ha, respectivamente,  $p < 0,05$ ). En la alfalfa pura, la oferta de forraje se concentró en el 42% del tiempo de ocupación del lote, entre mediados de primavera y fin del verano. En la secuencia avena - alfalfa, la oferta de forraje ocurrió en el 56%

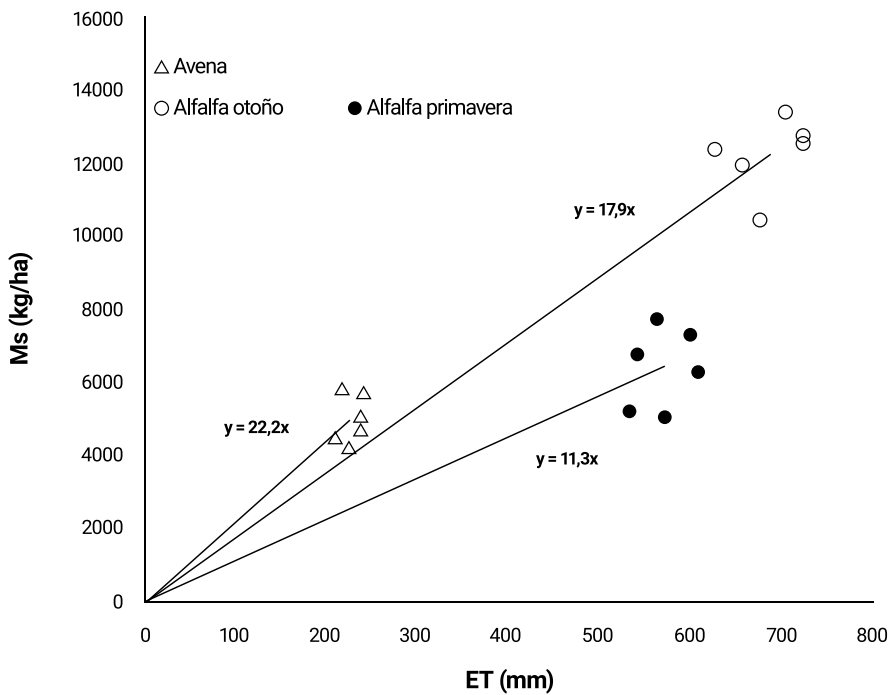
de ocupación del lote, 38% en otoño-invierno y 18% en verano.

## **EFICIENCIA DE USO DE LOS RECURSOS**

### **Agua**

La ET acumulada presentó interacción entre antecesor y secuencia. Para la secuencia avena-alfalfa de primavera no hubo diferencias entre los antecesores maíz y soja (media 796 mm), mientras que la alfalfa de otoño evapotranspiró más sobre soja que sobre maíz (716 vs 652 mm, respectivamente,  $p < 0,05$ ). No se detectaron diferencias en EUA entre los antecesores maíz y soja (medias 16,1 y 16,2 kg MS/mm). En cambio, sí se encontró efecto de la secuencia, donde la alfalfa de otoño fue más eficiente respecto a avena-alfalfa de primavera (17,9 vs 14,4 kg MS/mm, respectivamente,  $p < 0,05$ ). Si se analiza el comportamiento individual de la secuencia avena-alfalfa de primavera, para avena hubo diferencias entre el antecesor maíz y soja (20,3 y 24,2 kg MS/mm, respectivamente,  $p < 0,1$ ). Lo anterior, podría estar asociado a un ambiente más enriquecido en nitrógeno y/o a una menor inmovilización del mismo; mientras que en alfalfa de primavera se invirtió la tendencia, según sea maíz o soja el antecesor (12,1 y 10,4 kg MS/mm, respectivamente,  $p < 0,05$ ), posiblemente por una mejor economía del agua producto de la cobertura remanente y mayor producción por corte resultante. La EUA de la alfalfa de primavera durante el periodo evaluado, fue menor en comparación con su alternativa otoñal, la cual alcanzó valores de referencia (Totis de Zelijkovich y Coca, 1998; Dardanelli y Collino, 2002). Probablemente, esto se explique por comparar distintos lapsos de tiempo y por no contar con el pico productivo primaveral. En la figura 1 se muestra la relación obtenida entre la MS producida y la ET estimada para las dos especies intervinientes en este estudio.





**Figura 1.** Producción de MS en relación a la ET estimada para avena, alfalfa de otoño, alfalfa de primavera. Las líneas representan la eficiencia media del uso del agua.

Durante el periodo 2021-2022 se registraron precipitaciones por debajo del promedio histórico (tabla 1), cuya distribución permitió acumulados menores en el otoño, invierno y primavera (-23%, -30% y -38%, respectivamente), y mayores durante el verano (27%), tendencia que se revirtió a partir del 15 de enero. Cabe aclarar que a partir de esta fecha se registraron

precipitaciones abundantes y poco efectivas hasta fines de febrero de 2022, lo que incrementó la ET según forma de estimación utilizada, y disminuyó la EUA respecto a situaciones de precipitaciones más efectivas. Lo anterior justifica la necesidad de explorar otros años climáticos, donde la disponibilidad del agua sea significativamente menor a la media.

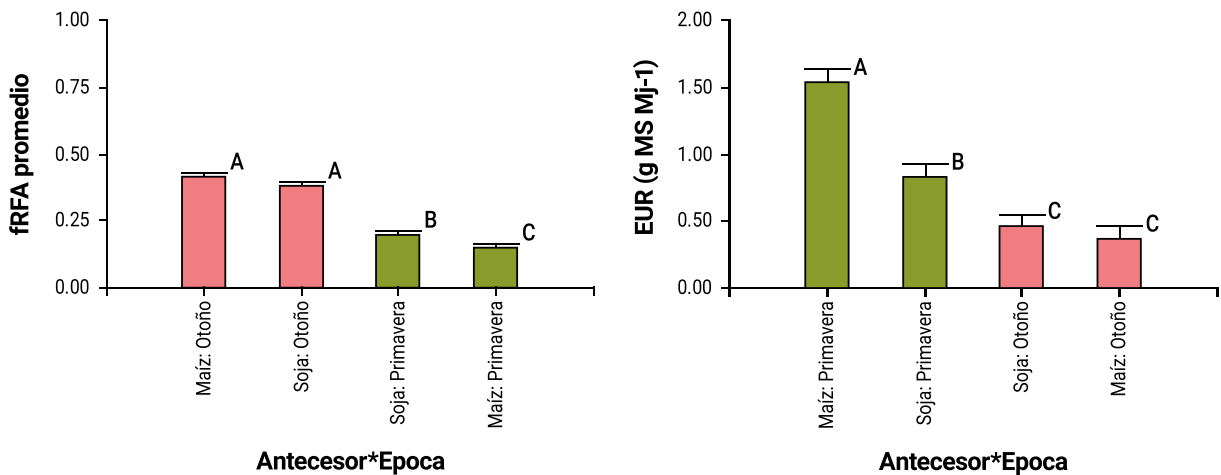
**Tabla 1.** Precipitaciones mensuales (mm) durante el período experimental y promedio histórico. Observatorio meteorológico INTA Pergamino.

Período	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar	Total
2021-2022	77	75	5	26	26	26	41	134	36	211	183	80	920
1980-2020	111	65	27	27	36	49	118	113	111	134	122	116	1029

## Radiación

La fecha de siembra de primavera se caracterizó por menor f RFA promedio y mayor EUR que la siembra de otoño durante el período del establecimiento de la pastura (figura 2). Se observó una interacción significativa entre la fecha de siembra y el antecesor tanto para la fracción de radiación interceptada promedio (f RFA promedio) del período ( $p < 0,05$ ) como para la eficiencia en el uso de la radiación (EUR) ( $p < 0,01$ ). En ambos casos, la interacción estuvo dada por un efecto

del antecesor que se manifestó solo en la siembra de primavera. En esta, se encontró que con el antecesor soja se interceptó más radiación y hubo una menor EUR que con maíz. Esto coincidió con una menor producción de forraje con el antecesor soja. La EUR tiene una relación positiva con la temperatura, por lo que, si la siembra de primavera tuvo mayores temperaturas, más cercana al óptimo de alfalfa ( $\geq 21^\circ$ ) que la siembra en otoño, explicaría la mayor EUR (Collino *et al.*, 2005)



**Figura 2.** Fracción de la radiación fotosintéticamente activa interceptada (f RFA promedio) y eficiencia en el uso de la radiación (EUR) para una pastura de alfalfa con dos antecesores (maíz y soja) y dos épocas de siembra (otoño y primavera) para el primer corte correspondiente al período de establecimiento de la pastura.

Los resultados obtenidos indican que la secuencia avena-alfalfa, a similar oferta total de forraje, permite una mejor distribución de la misma durante el primer año, con una mayor eficiencia de uso de la radiación en el establecimiento de alfalfa. Sin embargo, la eficiencia del uso del agua en la siembra de alfalfa de primavera es menor que en la siembra de alfalfa de otoño. Lo anterior implica que para la siembra

de alfalfa en primavera luego de avena se requiere una reserva de agua del perfil, humedad superficial durante la siembra y adicionalmente, una mayor atención en el control de especies espontáneas de ciclo primavero - estival.

## Conclusiones

La producción de MS total durante el periodo experimental fue afectada por la interacción entre secuencia y el cultivo antecesor. La distribución estacional de la oferta de forraje y los tiempos de establecimiento son diferentes entre secuencias.

La alfalfa de siembra de otoño, alcanzó los mayores valores de EUA por su mayor período de crecimiento y poder expresar su potencial de crecimiento en primavera. En cambio, la secuencia avena-alfalfa de siembra de primavera presentó menores valores, explicados principalmente por un mayor componente evaporativo que transpiratorio al sumarse dos períodos

de implantación, y por la menor eficiencia inicial de la alfalfa de primavera.

El comportamiento en la EUR fue opuesto, la alfalfa sembrada primavera fue más eficiente que la sembrada en otoño probablemente asociado a condiciones térmicas más favorables para el crecimiento aéreo.

# Agradecimientos

Los autores agradecen la valiosa colaboración de Fernando Barletta y Sergio Gallo en la conducción del experimento y en la toma de muestras y el registro de datos. Este trabajo fue financiado por el PE INTA I011 "*Intensificación Sustentable de la Agricultura en la Región Pampeana*".

# Bibliografía

Collino, D. J.; Dardanelli, J. L.; De Luca, M. J. & Racca, R. W. (2005). *Temperature and water availability effects on radiation and water use efficiencies in alfalfa (Medicago sativa L.)*. Australian Journal of Experimental Agriculture, 45(4), 383-390.

Dardanelli, J.; Collino, D. 2002. *Water table contribution to alfalfa water use in different environments of the Argentine Pampas*. AgriScientia, Vol. 19:11-18.

Olivo, S. y Mattera, J. 2022. *Establecimiento de alfalfa: aspectos ecofisiológicos y de agronómicos*. En *Investigación, producción e industrialización de la alfalfa en Argentina*. Basigalup, D.H. (Comp.). Buenos Aires, Ediciones INTA. Pp143-175.

Romero L. y Arona, S. *Siembra de pasturas en primavera*.  
En [http://inta.gov.ar/info/documentos/art\\_divulgacion/ad\\_0002.htm](http://inta.gov.ar/info/documentos/art_divulgacion/ad_0002.htm). 2 pp. Acceso 14-2-2023

Totis de Zelijkovich, L. E.; Coca, M. J. 1998. *Necesidades de agua de un cultivo de alfalfa y su relación con la productividad*. INTA EEA Pergamino. Revista de Tecnología Agropecuaria Vol. 3 (9):22-24