

ISSN 2469-164X · Vol. 10. N° 41, Diciembre 2022 | Pergamino, Bs. As., Argentina

# RITA

REVISTA DE  
**TECNOLOGÍA**  
AGROPECUARIA

TEC  
NO  
LO  
GÍ  
A  
GRO  
PE  
CUA  
RIA



**INTA** Ediciones

## STAFF

### Editor Responsable:

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

### Portada:

Fotografía de Luciano Bissone.  
Primer premio del concurso  
fotográfico realizado por los  
110 años de la EEA Pergamino

### Director EEA Pergamino:

Ing. Agr. (MSci.) Ignacio Terrile

### Director del Centro Regional Buenos Aires Norte:

Ing. Agr. Hernán Trebino

### DATOS EDITORIALES

Vol. 10. N° 41  
Diciembre 2022.  
Pergamino, Bs. As., Argentina  
Registro DNDA N° 19.036  
ISSN Edición impresa 0328-7750  
ISSN Digital 2469-164X

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](mailto: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

# 5

### Respuesta a la fertilización en soja según variedad, grupo de madurez y año climático

*Gustavo Ferraris y Fernando  
Mousegne.*

# 11

### Efecto de la densidad de siembra sobre el establecimiento de festuca alta

*Cristian Cuervo, Ezequiel  
Pacente, Guadalupe Tellería  
y Omar Scheneiter.*

# 16

### Ensayo comparativo de rendimiento de maíz en tres densidades de siembra. Campaña 2021/2022

*Fernando Mousegne, Fernando  
Jecke y María Cecilia Paolilli.*

# 22

### Cultivos de cobertura: incidencia en el impacto ambiental, uso de herbicidas y productividad de grano

*María Victoria Buratovich  
y Horacio Abel Acciaresi.*

# 27

### Análisis de materia orgánica en suelos por espectroscopia de infrarrojo cercano

*Ana María Di Martino y Leticia  
Soledad García.*

# 32

### Estrategias de relevo generacional en empresas familiares del agro pampeano

*María Cecilia Paolilli, Carlos  
Pablo Calcaterra y Héctor  
Gabriel Varela.*

# 38

### Implementación de herramientas de fenotipado de alto rendimiento para evaluar el marchitamiento por *Verticilliumdahliae* en girasol

*Matías Domínguez,  
Juan F. Montecchia, Salvador  
Nicosia, Paula Fernández,  
Carolina Troglia, J. González  
y Norma Paniego.*

# 44

### Verificación de una metodología analítica para cuantificación de fósforo total por espectrofotometría

*Julietta Chale, Bernardo Christe-  
ler y María Soledad Moro.*

# 49

### Supresión de la emergencia de malezas con distintos rastrajes de cultivos

*Gabriel Picapietra y Horacio  
Abel Acciaresi.*

# 55

### Efecto del pastoreo de cultivos de cobertura sobre el carbono, nitrógeno y fósforo del suelo

*Silvina Beatriz Restovich, D.  
C. Hortis, Ana Paula Giannini,  
Omar Scheneiter, Juan Mattera  
y Ezequiel Pacente.*

# 60

### XII Congreso Nacional de Maíz Abordaje general y ejes temáticos

*Alfredo Cirilo, Roberto Lorea  
y María Rossini.*

# 63

### XXVIII Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo Suelos saludables, sustento de la sociedad y el ambiente

*Manuel Ferrari y Alicia Irizar.*

# Editorial

Estimados Lectores:

Luego de haber transitado difíciles momentos marcados por la pandemia, la Revista de Tecnología Agropecuaria vuelve a editar un nuevo número. Esta producción gráfica incluye la publicación de trabajos que resultan de las acciones en diversas temáticas que se abordan en la EEA Pergamino.

Durante este 2022 la EEA Pergamino cumple 110 años en funciones. Durante este fecundo tiempo se ha generado y transferido información y conocimiento de relevancia al sector agroindustrial, agroalimentario y agrobiológico. La Revista de Tecnología Agropecuaria, desde sus inicios, ha sido siempre una herramienta fundamental para dar a conocer y transmitir los resultados de las experiencias logradas en la unidad.

Esta edición viene acompañada de cambios en el comité editorial como así también de formato para adaptarnos a las nuevas demandas y herramientas disponibles al momento de lograr una difusión y llegada a los lectores que encuentran en esta revista fuente de información técnica de calidad.

Las temáticas abordadas en los trabajos incluidos en este número evidencian lo amplio y diverso de las líneas de investigación y desarrollo como así también estrategias de extensión y transferencias que se abordan en la EEA Pergamino. Los documentos tienen como objetivo reflejar las acciones que se llevan adelante para atender los problemas, resolver conflictos y aprovechar las oportunidades para promover el desarrollo y crecimiento del territorio donde se asienta la unidad.

Finalmente, mi agradecimiento a todos los que han sido partícipes de cada una de las ediciones, desde los inicios hasta los actuales ya que sin sus aportes no se lograría nada de lo que aquí pueden encontrar.

**Ing. Agr. (MSci.) Ignacio Terrile**  
Director EEA INTA Pergamino

# 02

# Efecto de la densidad de siembra sobre el establecimiento de festuca alta

**CRISTIAN CUERVO<sup>1</sup>,**  
**EZEQUIEL PACENTE<sup>2</sup>,**  
**GUADALUPE TELLERÍA<sup>1,3</sup>**  
**Y OMAR SCHENEITER<sup>2,3,\*</sup>**

<sup>1</sup> INTA, Junín (B)

<sup>2</sup> INTA - EEA Pergamino

<sup>3</sup> UNNOBA

\*scheneiter.jorge@inta.gob.ar

Se realizó un experimento en Junín (B) para evaluar el efecto de cinco densidades de siembra de festuca alta sobre la cobertura y la producción inicial de la pastura. La captura de la radiación aumentó con la densidad de siembra y, durante el año de establecimiento, la acumulación de forraje fue menor con cien semillas viables m<sup>2</sup>. Se recomienda sembrar de doscientos cincuenta a quinientas semillas viables m<sup>2</sup>.

**Palabras clave:** Macollos, Radiación, Implantación, Semillas viables.

## Introducción

En el norte de la provincia de Buenos Aires, la densidad de siembra, tiene un efecto inicial significativo sobre la producción de forraje, que es breve en especies y condiciones de rápido crecimiento, ej. alfalfa (Moreno *et al.*, 2016), y es más prolongado en el tiempo en especies de establecimiento más lento y en condiciones ambientales restrictivas, ej. agropiro alargado. Por el contrario, el efecto no es relevante en especies forrajeras acompañantes, ej. trébol blanco (Marcomini *et al.*, 2000).

En la Argentina, la bibliografía local propone, para festuca alta, un rango de siembra de 9 a 18 kg semilla ha<sup>-1</sup> (Sevilla y Spada, 2014) que es equivalente a sembrar entre 310 y 620 semillas viables m<sup>2</sup>, de semilla no peleteada y

con el valor cultural mínimo exigido por el INASE. Las recomendaciones de entidades y servicios de extensión de Estados Unidos (Lacefield *et al.*, 2003), Australia y Nueva Zelanda van de 10 a 30 kg/ha<sup>-1</sup>, equivalentes a un rango, con valores estándar de poder germinativo, pureza y peso de mil semillas, de 340 a 1.040 semillas viables m<sup>2</sup>.

Debido a la falta de información local y a la necesidad de ajustar las recomendaciones se realizó un experimento con el objetivo de evaluar el efecto de la densidad de siembra de festuca alta sobre la captura de radiación, la densidad y la producción inicial de la pastura.

## Materiales y Métodos

El experimento se condujo en el campo experimental de la Universidad Nacional del Noroeste de la provincia de Buenos Aires, ubicado en Junín (B) entre mayo de 2017 y febrero de 2018 sobre un suelo Hapludol típico Ju 15 con capacidad de uso IIIws y un índice de productividad de 50,8 A. El análisis de suelo indicó pH 6,0, CE 0,13 dS m<sup>-1</sup>, PSI 2,4%, C 18,1 mg g<sup>-1</sup> y Pe 8,8 mg g<sup>-1</sup>.

Los tratamientos fueron cinco densidades de semilla de festuca alta: 100, 250, 500, 625 y 900 semillas viables m<sup>2</sup>. Se sembró semilla peleteada del cultivar *Festuca arundinacea* cv *Fawn*, correspondiente al ecotipo norte de Europa. El PG de la semilla fue 85%, la pureza 98,5% y el peso de mil semillas 2,25 g.

La siembra se realizó el 30 de mayo de 2017 con una sembradora manual de un surco (Planet Junior®). Durante el experimento se fertilizó con 100 kg/ha<sup>-1</sup> de N a fines de invierno (24 de agosto de 2017) y las malezas se controlaron mediante la aplicación en pre emergencia de 0,5 l/ha<sup>-1</sup> de Flumetsulam.

A partir del mes de agosto de 2017 y hasta febrero de 2018 se realizaron mediciones de fitomasa de forraje y de la radiación fotosintéticamente activa interceptada (RAFi). La fitomasa se estimó, mediante el corte con tijera a 7 cm de altura de dos marcos al

azar de 0,09 m<sup>2</sup> por unidad experimental. En cada muestreo el material cortado se pesó en el campo y se conservó una alícuota de 250 g para la determinación del porcentaje de materia seca. Luego de cada muestreo, se efectuó el corte de todas las parcelas mediante una motosegadora. Mensualmente, entre agosto de 2017 y febrero de 2018, se midió la RFAi. Esta se realizó al mediodía, en condiciones de cielo despejado, mediante un ceptómetro para pasturas, de 50 cm de longitud (Cavadevices®). En cada oportunidad se realizó una lectura por sobre la pastura y tres lecturas en la base de la misma en cada unidad experimental. A los 65 y 105 días desde la siembra (DDS) se midió la densidad de la población de macollos (DPM, macollos m<sup>2</sup>) mediante el recuento *in situ* de los macollos presentes en una superficie de 0,09 m<sup>2</sup> por unidad experimental.

Se utilizó un diseño en bloques al azar con 4 repeticiones. Las parcelas (unidades experimentales=UE) consistieron en 6 líneas separadas a 21 cm, de 5 m de longitud. En los bordes de cada bloque se agregó un surco más. Los datos se analizaron mediante el análisis de la varianza para cada medición por separado con el programa Infostat.

Las temperaturas y las lluvias durante el período experimental favorecieron un adecuado establecimiento de los tratamientos (tabla 1).

**Tabla 1.** Temperaturas mínimas, máximas y lluvias durante el período experimental

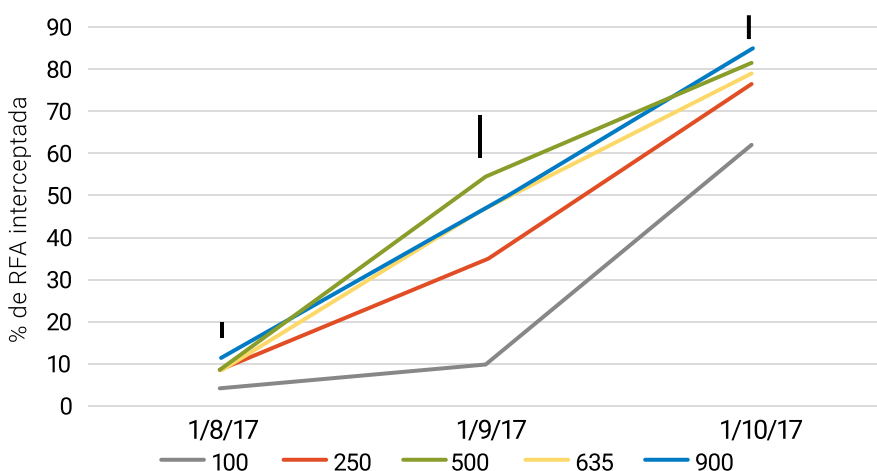
	May - 17	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene - 18	Feb
<b>Temp. Min °C</b>	19,1	17,9	16,3	19,1	20	22,8	26,6	30,5	31,3	31,0
<b>Temp. Max °C</b>	9,0	5,7	6,6	7,6	7,7	10	11,8	15,5	16	15,4
<b>Lluvias mm</b>	98,8	12,2	30,4	62	139,2	119,7	29,4	68	67	60,2

Fuente: Aeródromo Junín (B)

## Resultados y discusión

En tres mediciones previas a cada corte, entre agosto y octubre de 2017, la RFAi fue mayor con la densidad de 900 y menor con la densidad de 100 semillas viables m<sup>2</sup>. En agosto, las tres densidades intermedias no se diferenciaron entre sí, mientras en septiembre y en octubre las tres densidades más elevadas resultaron con valores similares de RFAi (figura 1). Posteriormente, en noviembre de 2017 y

en febrero de 2018, los valores de RFAi fueron bajos y sin diferencias entre tratamientos (49,9 y 43,2%, respectivamente). Estos resultados evidencian que con una densidad de 500 semillas viables m<sup>2</sup> se puede lograr a los 120 DDS una cobertura y captura de la radiación equivalentes a las densidades más elevadas.



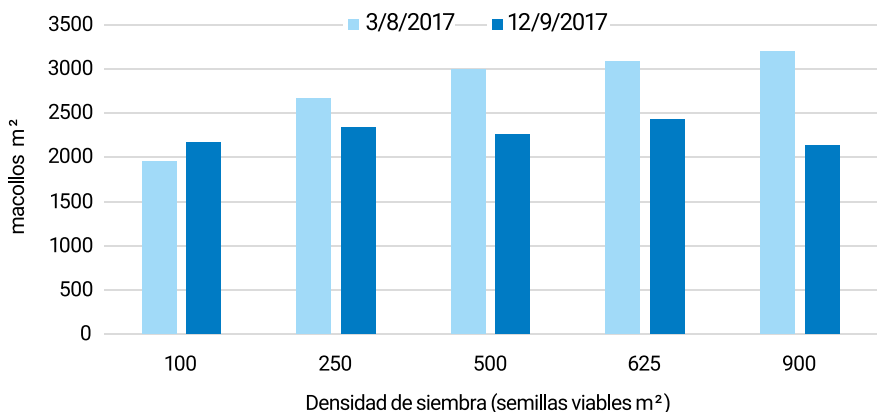
Las barras en cada fecha indican diferencias entre tratamientos  $p < 0,05$

**Figura 1.** Radiación fotosintéticamente activa interceptada durante el año de establecimiento en pasturas de festuca alta sembradas con cinco densidades de semilla.

Debido a la propagación vegetativa de la festuca alta, en la medida que transcurre el tiempo, la DPM se estabiliza en función del ambiente y el manejo

de la defoliación (figura 2). De este modo, mientras en agosto de 2017 el tratamiento con 100 semillas m<sup>2</sup> tendió ( $p < 0,1$ ) a tener menor DPM que el resto

(1944 vs 2982 macollos m<sup>2</sup>), en septiembre del mismo año, las diferencias habían desaparecido (2258 macollos m<sup>2</sup>).



Diferencia mínima significativa fecha 3/8/2017: 680 macollos m<sup>2</sup>

**Figura 2.** Densidad de la población de macollos de festuca alta sembrada con cinco densidades en dos fechas luego de la siembra.

Ese proceso, de incremento relativo de la DPM con las densidades de siembra más bajas y la disminución con las densidades de siembra más elevadas, ha sido observado en agropiro alargado. Sin embargo, la dinámica de la tasa de aparición de macollos es diferente entre especies. En agropiro alargado, en un suelo Natracualf típico, los tratamientos con diferentes densidades de siembra convergen a una DPM común a los 30 meses desde la siembra (Scheneiter, 2018), mientras en festuca alta, en un suelo Argiudol típico, los resultados de este trabajo indican que los tratamientos convergen a un DPM similar a los 6 meses desde la siembra.

Entre agosto y octubre de 2017, la acumulación de forraje fue mayor con 900 con respecto a 100 semillas viables m<sup>2</sup>. En septiembre las tres densidades mayores no se diferenciaron entre sí, mientras en octubre el tratamiento con 100 semillas viables m<sup>2</sup> resultó inferior al resto (tabla 2). La acumulación total del año de establecimiento fue mayor con 900 con respecto a 100 y 250 semillas viables m<sup>2</sup>. Los tratamientos 500, 625 y 900 semillas viables m<sup>2</sup> no se diferenciaron entre sí (promedio 7910 kg MS ha<sup>-1</sup>).

**Tabla 2.** Acumulación de forraje en pasturas de festuca alta sembradas con cinco densidades de semilla durante el año de establecimiento (kg MS ha<sup>-1</sup>).

Semillas viables m <sup>2</sup>	Fecha					Total
	3/8/17	12/9	10/10	10/11	22/2/18	
100	213	238	1250	1597	2013	5311
250	550	593	2292	1518	2111	7064
500	1076	879	2084	1556	2139	7734
635	1009	963	2084	1619	2014	7689
900	1359	1011	2236	1784	1917	8307
p<	0,001	0,001	0,05	NS	NS	0,001
DMS	173	222	217	---	---	665

# Conclusiones

La densidad de 100 semillas m<sup>2</sup> es insuficiente para alcanzar una adecuada cobertura inicial de suelo y una alta producción de forraje durante el primer año. La densidad de 250 semillas m<sup>2</sup>, produjo

significativamente menos que la densidad de 500 semillas m<sup>2</sup> en los primeros 105 DDS con posterioridad a la siembra. Por otro lado, no se justificarían densidades superiores a las 500 semillas m<sup>2</sup>.

# Consideraciones prácticas

En la medida que la eficiencia de siembra se incrementa es posible obtener rápida cobertura y una elevada productividad con una densidad de 250 semillas m<sup>2</sup>. Igualmente, al momento de la siembra es importante establecer la relación insumo (semilla)/

producto (forraje) para analizar la conveniencia de sembrar 500 semillas viables m<sup>2</sup>. En este experimento, la diferencia entre sembrar 250 y 500 semillas viables m<sup>2</sup> fue de 6,7 kg ha<sup>-1</sup> de semilla y 670 kg MS ha<sup>-1</sup> de pasto.

# Bibliografía

Lacefield, G.D.; Henning, J.C.; Phillips, T.D. 2003. *Tall Fescue. Agr-59. UK Cooperative Extension Service. University of Kentucky, College of Agriculture*. 4 pp. <http://www2.ca.uky.edu/agcomm/pubs/agr/agr59/> (acceso 11 diciembre 2019).

Marcomini, C.; Scheneiter, O.; Pagano, E. 2000. *Establecimiento a campo de trébol blanco (Trifolium repens L.) con diferentes densidades de semilla en pasturas mixtas sobre la base de festuca alta*. En: RTA 15: 43-46.

Moreno, A.; Barletta, P.; Beribe, M.J.; Scheneiter, J. O. 2016. *Evaluación temprana de la productividad de una pastura de alfalfa en el año de establecimiento*. En: RTA 30 (10): 10-15.

Scheneiter, 2018. *¿Cómo aumentar la producción forrajera en ambientes bajos? En: Jornada "Día Ganado 2018"*. INTA, Estación Experimental agropecuaria Gral. Villegas. 9 pp. [https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta\\_dg2018\\_scheneiter\\_como\\_aumentar\\_produccion.pdf](https://inta.gov.ar/sites/default/files/inta_dg2018_scheneiter_como_aumentar_produccion.pdf).

Sevilla, G.; Spada, M. del C. 2014. *Red de ensayos comparativos de producción de materia seca bajo corte de cultivares de festuca alta. Avances en festuca alta*. Año 4, número 4. Ediciones INTA. 33 pp.