




## Implantación y producción en pasturas de mezclas forrajeras templadas para suelos con limitantes en el sur de Santa Fe

Palú E.<sup>1</sup>, Pacente E.<sup>2</sup>, Magnano L.<sup>3</sup>

AER INTA Pago de los arroyos. EEA Oliveros<sup>(1)</sup>; EEA INTA Pergamino<sup>(2)</sup>; AER INTA Roldán. EEA INTA Oliveros<sup>(3)</sup>

 **Palabras clave:** pasturas; festuca alta.

### Introducción

La festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) es la gramínea forrajera con mejor adaptación a la mayoría de las condiciones de suelo y clima de la región templado húmeda de Argentina. La incorporación de leguminosas, en pasturas en base a festuca, permitiría aportar, además de cantidad y calidad de pasto, estabilidad a lo largo del año en sistemas productivos de la región e incorporar nitrógeno biológico al sistema. El departamento Constitución, Santa Fe, presenta un relieve heterogéneo con sectores ondulados y planos; comprende tierras de cuencas altas y medias de los arroyos que desembocan en el río Paraná. Sobre estos ambientes deprimidos linderos a vías de escurrimiento, se concentra la producción ganadera de cría sobre potreros degradados y con bajos niveles productivos. En estos ambientes donde la alfalfa (*Medicago sativa*) no prospera, existen leguminosas mejor adaptadas como trébol rojo (*Trifolium pratense*), lotus corniculado (*Lotus corniculatus*) y lotus tenuis (*Lotus tenuis*). El objetivo del trabajo fue evaluar la implantación y productividad de diferentes mezclas forrajeras en el sur de Santa Fe, destinados a la producción animal durante dos años (2018-2020).

### Materiales y métodos

El ensayo se realizó en el campo de un productor ubicado en Maizales (33°22'38.3"S, 60°59'09.6"O), Provincia de Santa Fe, Argentina. El lote en donde

se realizó el ensayo forma parte de un complejo de suelos Clase IV ws, serie Pergamino, fase moderadamente bien drenada (20%), serie Maizales (40%) y serie Villada (40%); sus características químicas a 0-5 cm fueron: M.O. 3,33%, pH 5,9, P 16 ppm, C.E. 160 us/cm y PSI 6,7. El 22 de Junio de 2018, se sembraron en siembra directa y con soja de primera como antecesor, tres mezclas forrajeras, en donde la primera fue festuca alta, trébol blanco y trébol rojo (**Mezcla Trébol rojo**), la segunda fue festuca alta, trébol blanco y lotus tenuis (**Mezcla Lotus tenuis**) y la última fue festuca, trébol blanco y lotus corniculado (**Mezcla Lotus corniculado**). La densidad de siembra fue a razón de 330 semillas viables/m<sup>2</sup> de la gramínea y de 580 semillas viable/m<sup>2</sup> de leguminosas (150 semillas viable/m<sup>2</sup> correspondientes a trébol blanco y 430 semillas viable/m<sup>2</sup> de trébol rojo o lotus corniculado o lotus tenuis). La fertilización de base fue de 100 Kg/ha de fosfato mono amónico (11-52-0). Los cultivares utilizados fueron: festuca cv Fawn, trébol blanco cv Zapican, trébol rojo cv Rosso, lotus corniculatus cv Guerrico y lotus tenuis cv Nahuel. Se estableció un diseño en bloques completos al azar (3 bloques), y la superficie asignada a cada tratamiento fue de 130m<sup>2</sup>. Durante los años de evaluación (2018-2020) se realizaron un total de doce cortes manuales para evaluar la producción de forraje (PF), previo al pastoreo de vacas. Para ello, se tomaron dos muestras de 0,5m<sup>2</sup> con corte manual, a una altura de 5 cm. Los datos se analizaron mediante modelos lineales mixtos utilizando el paquete SAS University Edition. La comparación de medias se realizó con la prueba de Tukey ( $\alpha=0,05$ ).



Las precipitaciones durante el período del ensayo fueron registradas mediante el pluviómetro del establecimiento y comparadas con los registros históricos del sub centro AFA Maizales. Durante la implantación y hasta la fecha del primer corte de la pastura, las precipitaciones estuvieron por debajo del rango histórico de precipitaciones, pudiendo

limitar el establecimiento de la pastura, situación que se revirtió a partir del mes de octubre y prevaleció durante la primavera verano para volver a ubicarse por debajo del promedio histórico a partir de febrero 2019 y durante la mayor parte de los meses posteriores (Figura 1).

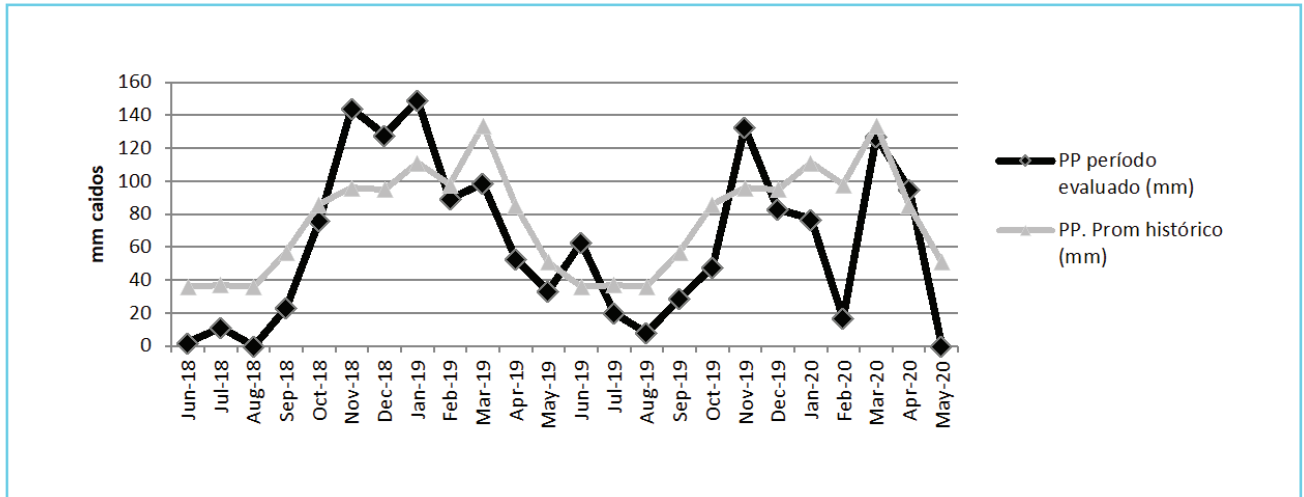


Figura 1: Precipitaciones caídas durante el ciclo evaluado.

## Resultados

Implantación:

En cada parcela se registró el establecimiento de las plántulas, a los 60 DDS (días desde la siembra) y

90 DDS, en 5 estaciones de muestreo fijas tomadas al azar para las gramíneas y para las leguminosas. Cada estación de muestreo correspondió a un metro lineal de cada surco de gramínea y de leguminosa.

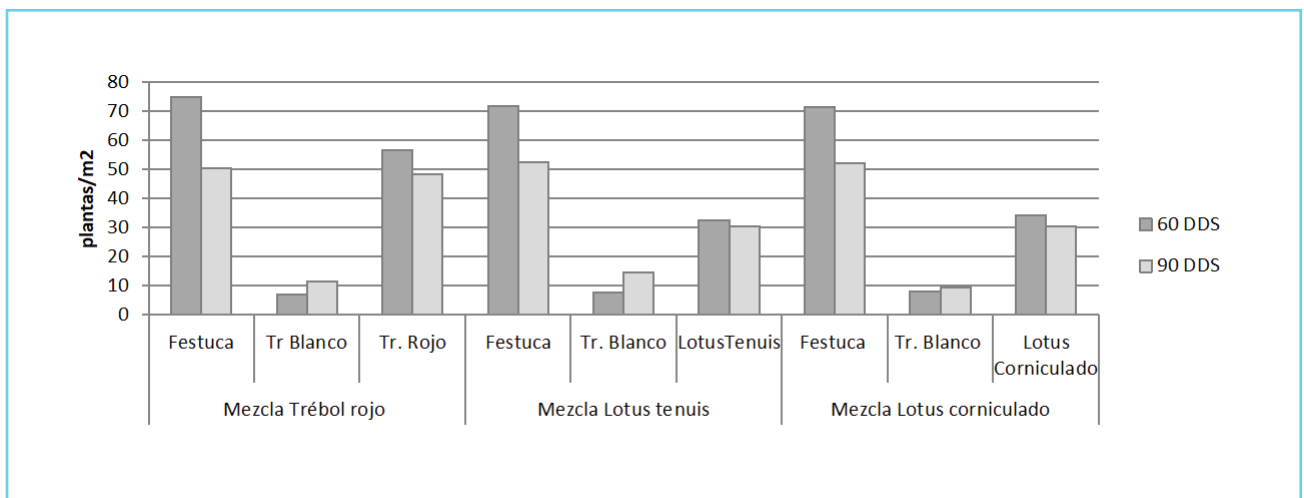


Figura 2: Implantación de plantas a los 60 y 90 DDS en las mezclas evaluadas.



Tabla 1: Stand de plantas/m2 totales (Gramíneas + Leguminosas).

MEZCLAS	60 DDS	90 DDS
Mezcla Trébol rojo	139 a	111 a
Mezcla Lotus tenuis	112 a	98 a
Mezcla Lotus corniculado	113 a	92 a

En todas las parcelas el coeficiente de logro para las especies evaluadas fue bajo: 23% para festuca, 5% para trébol blanco, 13% para trébol rojo y 8% para ambos Lotus a los 60 DDS; resultado de un ambiente edafo-climático limitante, sumado a las bajas precipitaciones durante la implantación (Figura 1).

El número de plántulas de gramíneas fue similar para todas las mezclas, como también la participación del trébol blanco, ya que las densidades totales logradas no difirieron estadísticamente entre los tratamientos (p-valor<0.05). Sin embargo, la mayor cantidad de plantas logradas se registra-

ron en la mezcla trébol rojo: 139 plantas/m<sup>2</sup> a los 60DDS y 111 a los 90DDS; explicado por un mayor stand de plántulas de esta leguminosa (p-valor<0,06) (Tabla 1).

A los 696 DDS se evaluó nuevamente el stand total solo de las leguminosas participantes en cada mezcla para cuantificar la evolución de las mismas, registrando una diferencia significativa en función de una disminución importante en el stand de trébol rojo frente a las mezclas con lotus, con niveles de persistencia de solo 6% del trébol rojo.



Tabla 2: Stand de plantas totales de leguminosas de las mezclas (Plantas/m2) a los 90DDS, 696 DDS y su persistencia.

MEZCLAS	Stand total de leguminosas		Stand por componentes de la mezcla			
	90 DDS	696 DDS	90 DDS	696 DDS	% Persistencia	
Mezcla Trébol rojo + Trébol Blanco	51 a	5 b	Trébol Blanco	12	2	17%
			Trébol Rojo	48	3	6%
Mezcla Lotus tenuis + Trébol Blanco	46 b	13 a	Trébol Blanco	15	5	33%
			Lotus Tenuis	31	8	26%
Mezcla Lotus corniculado + Trébol blanco	40 ab	11 a	Trébol. Blanco	9	1	11%
			Lotus Corniculado	31	10	32%

Nota: Letras minúsculas diferentes cada columna indican diferencias significativas entre los tratamientos (p valor<0.05).



Producción de materia seca



Tabla 3: Producción de materia seca por hectárea por corte y su acumulado total en cada mezcla.

Producción de forraje (kgMS.ha <sup>-1</sup> ) según fecha de corte y acumulado													
Mezcla	2018	2019							2020				Total
	1 <sup>º</sup>	2 <sup>º</sup>	3 <sup>º</sup>	4 <sup>º</sup>	5 <sup>º</sup>	6 <sup>º</sup>	7 <sup>º</sup>	8 <sup>º</sup>	9 <sup>º</sup>	10 <sup>º</sup>	11 <sup>º</sup>	12 <sup>º</sup>	
trébol rojo	823 a	1.572 a	998 b	1.033 a	1.082 a	1.014 a	1556 ab	1536 a	1163 a	955 a	878 a	918 a	13528 a
lotus tenuis	1.193 a	1.934 a	1.551 a	1.317 a	807 a	929 a	1440 a	1530 a	1264 a	983 a	832 a	868 a	14648 a
lotus corniculado	1.007 a	1.589 a	1.368 a	1.464 a	834 a	893 a	1027 b	1328 a	1443 a	1060 a	819 a	856 a	13688 a

**Nota:** Letras minúsculas diferentes cada columna indican diferencias significativas entre los tratamientos (*p* valor<0.05). 1<sup>er</sup> corte 4/12/2018; 2<sup>do</sup> corte 08/01/2019; 3<sup>er</sup> corte 15/02/2019; 4<sup>to</sup> corte 12/03/2019; 5<sup>to</sup> corte 28/05/2019; 6<sup>to</sup> corte 19/07/2019; 7<sup>mo</sup> corte 27/09/2019; 8<sup>vo</sup> corte 08/11/2019; 9<sup>no</sup> corte 14/01/2020; 10<sup>mo</sup> corte 15/03/2020; 11<sup>vo</sup> corte 18/05/2020 y 12<sup>vo</sup> corte 02/07/2020.

El primer corte de evaluación de las pasturas fue a los 165 días después de la siembra, considerando un criterio visual de plena cobertura del entresurco y plantas arraigadas; la producción forrajera (PF) en promedio de las mezclas, fue de 1.008 kgMS.ha<sup>-1</sup>. Es probable que la relativa demora en el aprovechamiento y baja PF se hayan debido a una fecha de siembra tardía y escasas precipitaciones desde la siembra (256mm vs 348mm del promedio histórico). Durante el período evaluado se realizaron, en total, 12 cortes en los que sólo se diferenciaron productivamente entre ellas en el tercer y séptimo corte (*p*-valor<0,05). En el tercer corte, aquellas mezclas con lotus aportaron, en

promedio, un 46% más de PF que la mezcla con trébol rojo, mientras que el séptimo corte las mezclas con trébol rojo y Lotus tenuis se diferencian significativamente de la mezcla con Lotus corniculado con producciones un 52% y un 40% superiores. En los cortes restantes no hubo diferencias significativas (Tabla 3).

La producción total durante el período de evaluación superó los 13.000 kg Ms.ha<sup>-1</sup> en todas las mezclas, siendo superior en la Mezcla Lotus tenuis en 1.000 kg Ms.ha<sup>-1</sup> por sobre las demás; sin embargo, no se evidencian diferencias significativas.



### Conclusiones

Bajo las condiciones climáticas del presente trabajo, las tres mezclas forrajeras evaluadas fueron viables y productivas para ser incorporadas en ambientes someros. No obstante, durante el período de evaluación no hubo condiciones de anegamientos típicas de estos ambientes, por lo tanto, es necesario seguir evaluando las mezclas. La adaptación de las leguminosas a este ambiente intermedio fue buena, siendo más adaptadas las del género Lotus, logrando una mayor persistencia a los 696 DDS en relación al trébol rojo.

### Agradecimientos

Al Sr. G. Roselló por brindar su establecimiento, a Buzzini semillas por el aporte de insumos y al PE 007 de INTA.

### Bibliografía

- SAS Institute Inc. (2018). SAS University edition virtual application. Cary, NC, USA. Retrieved from [http://www.sas.com/en\\_us/software/university-edition.html](http://www.sas.com/en_us/software/university-edition.html)

