

La producción de alfalfa ¿se incrementa en siembras cruzadas?

Silvia Olivo
INTA Manfredi

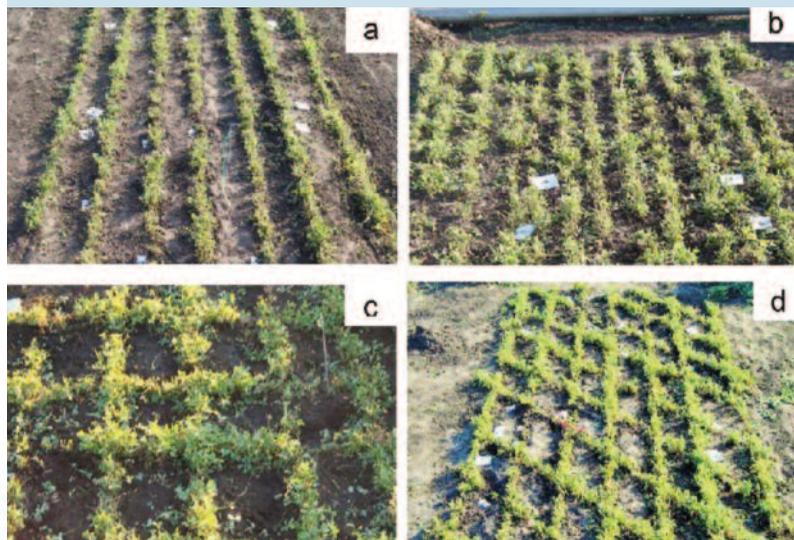
Germán Berone y Pablo Cicore
Unidad Integrada Balcarce
(INTA-Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP)

Lo invitamos a ver un interesante aporte relacionado al impacto del arreglo espacial en la producción de la reina de las forrajeras

Actualmente en Argentina, gran parte de la maquinaria disponible para la siembra de pasturas de alfalfa tiene cuerpos de siembra separados a 20 cm de distancia entre hileras. Esto deriva, respecto a las siembras tradicionales de alfalfa con distancia entre hileras de 15-17,5 cm, en arreglos más rectangulares de canopeos, en donde a una misma densidad de siembra, la distancia entre plantas en la línea es menor, generando mayor competencia intra-específica entre los individuos. Esto implicaría una reducción en la radiación interceptada y, en consecuencia, una disminución en la producción de forraje del orden del 20%.

En el sector productivo se afirma que esta disminución en la producción se puede compensar realizando siembras cruzadas. Así, se han difundido las siembras cruzadas manteniendo distancias entre líneas a 20-21 cm. Estas siembras consisten en una pasada simple de sembradora y sobre esta, se realiza otra pasada con un ángulo de 90° o 45° las que se denominan siembras cruzadas en cuadrícula (C90) y sesgadas (C45), respectivamente. Si bien el medio productivo especula que estos arreglos cruzados permitirían contrarrestar la disminución del rendimiento, en

Foto 1 | Arreglos espaciales de siembra en un cultivar de alfalfa sin reposo invernal. **a)** Siembra en líneas paralelas a 20 cm (LP20); **b)** siembra en líneas paralelas a 10 cm (LP10); **c)** siembra en líneas cruzadas a 90° (C90); **d)** siembra en líneas cruzadas a 45° (C45).



respuesta al incremento del espaciamiento entre hileras por encima de 15-17,5 cm, las escasas evidencias científicas al respecto indican que, en siembras de agropiro alargado o de alfalfa, no habría mejoras por utilizar esquemas de siembra del tipo cuadrícula (C90). Asimismo, se desconocen trabajos en los que se hayan evaluado siembras cruzadas a 45° (C45). En este contexto, nos planteamos analizar el impacto de diversos arreglos de siembra sobre la producción de forraje de una pastura de alfalfa pura en el sudeste bonaerense.

Experiencia realizada

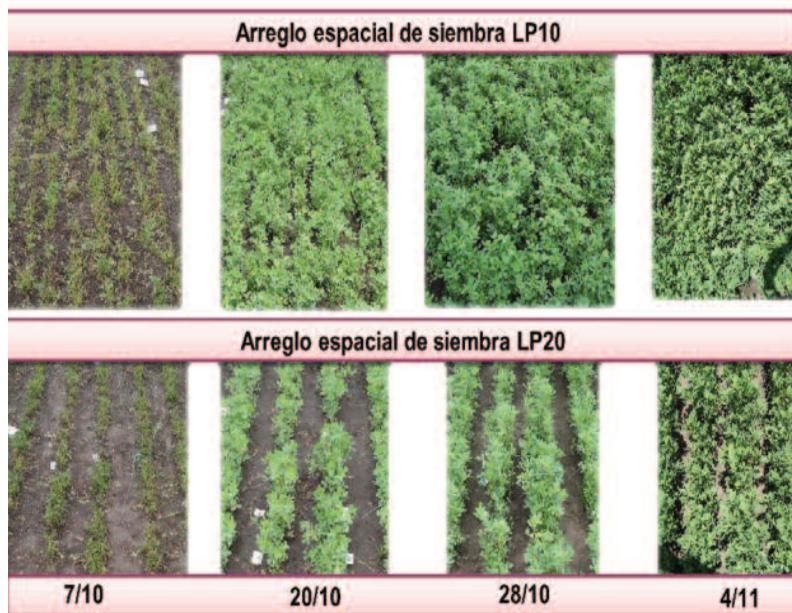
En Balcarce (suelo Argiudol típico, 5% de MO, 18 ppm de P y 6,5 de pH), desde abril de 2015 a febrero de 2016, se realizó un experimento con un diseño en bloques completamente aleatorizados. En el mismo, se utilizó un cultivar de alfalfa sin reposo invernal (WL1058) y se evaluaron cuatro arreglos de siembra (Foto 1): a) líneas paralelas a 20 cm (LP20), b) líneas paralelas a 10 cm (LP10), c) líneas cruzadas a 90° (C90) y d) líneas cruzada a 45° (C45).

La siembra se realizó el 4 de abril del 2015 y para mantener entre arreglos similar densidad de siembra (18 kg/ha), en cada pasada del implemento de siembra en los tratamientos LP10, C90 y C45 se aplicaron 9 kg/ha de semilla, mientras que en LP20 se aplicaron los 18 kg/ha en una sola pasada. El 15 de junio de 2015 se ralearon las parcelas para llevar la densidad a un valor de 350 plantas/m². Luego del raleo, la distancia entre plantas dentro de la línea fue de 2,9 cm para LP10, C90 y C45 mientras que fue de 1,4 cm para LP20. Si bien, en los arreglos cruzados la distancia entre plantas dentro de la línea es similar a la de LP10, en la zona de cruce la distancia entre plantas que se genera fue similar o incluso superior a LP20. El 18/8 y 28/9/2015 se realizaron cortes, a 5 cm de altura, el primero fue de limpieza y el siguiente dio inicio a las mediciones, manteniéndose durante todo el periodo experimental el ensayo libre de malezas e insectos. El forraje se cortó aproximadamente cada 350 grados días acumulados (GDA) considerando una temperatura base de 5°C, ya que dicha frecuencia de corte permite maximizar la eficiencia de utilización, la calidad nutritiva del forraje cosechado y la producción animal. Esto implicó que las parcelas fueron cortadas en seis oportunidades (4/11/15; 25/11/15; 16/12/15; 11/1/16; 2/2/16; 22/2/16). Al finalizar el periodo de evaluación (22/2/16) se registró el número de plantas y la biomasa perenne (biomasa de corona más 20 cm superiores de raíz). Las muestras de biomasa aérea y biomasa perenne fueron secadas en estufa a 60 °C durante 72 horas, para obtener el peso seco. Se realizó análisis de varianza y Tukey (=0,05) para la comparación de tratamientos.

Resultados

Como puede observarse en la Figura 1, las plantas sembradas a 10 cm entre hileras (LP10) mostraron, en el primer corte de primavera, mayor producción de forraje que el resto de los arreglos evaluados. En dicho rebrote, con rangos de temperatura media diaria de entre 10 - 15°C consideradas sub-óptimas para el crecimiento de alfalfa, el tratamiento con menor distancia entre hileras produjo un 68% más de biomasa área.

Foto 2 | Secuencia del primer rebrote de crecimiento (desde el 28/9/15 al 4/11/15) de un cultivar de alfalfa sin reposo invernal para dos arreglos espaciales de siembra: Líneas paralelas a 10 cm (LP10) y paralelas a 20 cm (LP20)



En dicho rebrote (del 28/9/15 al 4/11/15), la mayor producción del arreglo LP10 se debió a que logró cerrar de manera anticipada el entre-surco y por ende tuvo mayor captura de radiación que el resto de los rebrotes. Esto puede observarse claramente en la Foto 2, que muestra la secuencia del rebrote para el arreglo LP10 y LP20.

Los beneficios de acercar hileras sobre la intercepción de la radiación y el crecimiento, también, han sido reportados en cultivos agrícolas que crecen en ambientes en los que la expansión foliar está restringida (*i.e.* bajas temperaturas). Los rebrotes subsiguientes (del 4/11/2015 al 22/2/2016) transcurrieron con mejores temperaturas para alfalfa (~20-22 °C)

y las diferencias entre arreglos de siembra desaparecieron (Figura 1).

Como se mencionó previamente, en el medio productivo existe la suposición de que los arreglos cruzados tendrían una mejor distribución de los individuos y, por lo tanto, producirían más forraje que arreglos en líneas paralelas distanciadas a 20 cm. Sin embargo, en el presente trabajo, los arreglos cruzados presentaron similar producción de forraje que LP20 (Figura 1).

En relación a lo anterior, se infiere que, si bien en los arreglos cruzados la distancia entre plantas dentro de la línea fue superior, la distancia entre surcos general sigue siendo de 20 cm, es decir igual a LP20. Por lo tanto, este tipo de arreglos al no generar una reducción en la distancia entre líneas de siembra, muestra un comportamiento similar a las siembras a 20 cm. A su vez, la mayor competencia intra-específica en las zonas de cruce habría anulado los beneficios que se podrían obtener de las plantas que están en las líneas cruzadas/segadas y alejadas de la zona de cruce. Es así que, los arreglos cruzados mostraron al finalizar el experimento un significativo menor número de plantas/m² y un menor, aunque no significativo menor peso de la biomasa perenne (raíz más corona) respecto de los demás arreglos (Tabla 1) siendo esto indicativo de un mayor proceso de competencia intra-específica en los arreglos cruzados. En consecuencia, tanto para alfalfa como para otras forrajeras sembradas como pasturas puras, las evidencias encontradas refutan, para el sudeste bonaerense el supuesto del medio productivo previamente mencionado.

Figura 1 | Producción de forraje (kg MS/ha) por corte de un cultivar de alfalfa sin reposo invernal, durante su primer año de vida, para cuatro arreglos espaciales de siembra: líneas paralelas a 10 cm (LP10), paralelas a 20 cm (LP20), cruzadas a 90° (C90), cruzadas a 45° (C45) en parcelas cortadas cada 350 GDA. Las barras verticales indican el error estándar de la media.

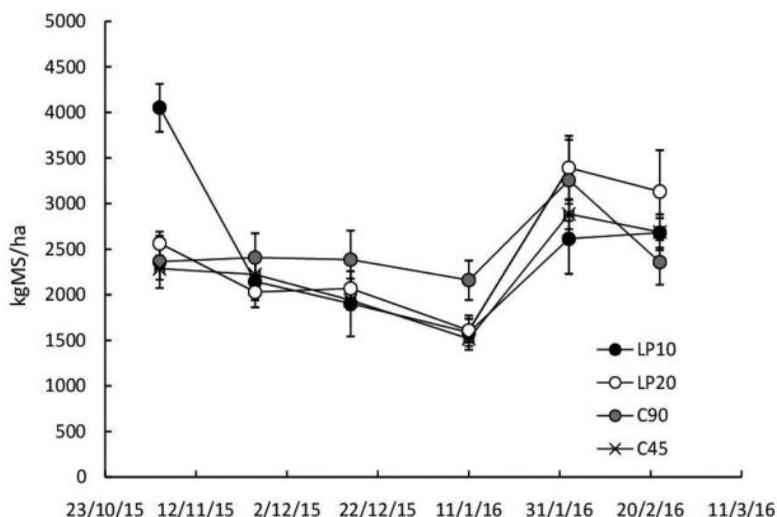


Tabla 1 | Densidad de plantas (plantas/m²) y biomasa perenne (raíz más corona, kgMS/ha) al finalizar el período de evaluación (22/02/2016) de un cultivar de alfalfa sin reposo invernal, para cuatro arreglos espaciales de siembra: líneas paralelas a 10 cm (LP10), paralelas a 20 cm (LP20), cruzadas a 90° (C90), cruzadas a 45° (C45) y parcelas cortadas cada 350 GDA.

	Arreglos de siembra			
	LP10	LP20	C90	C45
Densidad de plantas (plantas/m²)	275 a	253 ab	218 b	209 b
Biomasa perenne (kgMS/ha)	1870 a	1710 a	1570 a	1490 a

Letras minúsculas distintas en sentido horizontal denotan diferencias significativas entre arreglos de siembra (p<0.05)



CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos sugieren que acercar las líneas de siembra manteniendo la densidad (i.e. generando arreglos más cuadrados) es una vía efectiva para incrementar la producción de forraje, en períodos o sitios en los cuales alfalfa crece bajo un rango de temperaturas sub-óptimos.

Otra implicancia del presente trabajo es que, este estudio confirma que, bajo frecuencias de corte que buscan maximizar la producción animal los arreglos cruzados (C45 y C90) no producen mejoras en la producción de forraje respecto de siembras a 20 cm. Es de remarcar que esto concuerda con lo previamente reportado por la bibliografía. Por lo tanto, un buen manejo de la siembra (i.e. densidad, profundidad y velocidad apropiadas) a 20 cm es suficiente para obtener una buena pastura de alfalfa y no habría necesidad de realizar dos pasadas para obtener arreglos cruzados, lo que reduce costos financieros, tiempos operativos y la logística asociada a la siembra. De hecho, una segunda pasada solo podría justificarse si el objetivo es obtener siembras a 10 cm entre hileras.

El presente trabajo es parte de la tesis de Magister en Producción Animal en la Universidad Nacional de Mar del Plata de la Ing. Agr. Silvia Olivo.

