

Maíz: Densidad por espaciamiento, campaña 2019/20. Nueve de Julio

*Ing. Agr. M.Sc. Luis Ventimiglia

*Lic. Econ. Agr. Lisandro Torrens Baudrix

Julio 2020

El cultivo de maíz es un cultivo estratégico para la Argentina. El grano forma parte de la mayoría de las raciones que se emplean en la alimentación animal, ya sea para ganado de tambor, carne, porcinos, aves, etc. Además de eso, es un grano muy noble, del cual se obtienen innumerables productos, tanto para la alimentación humana, como para usos industriales, cosméticos, farmacéuticos, etc.

La superficie en Argentina en las últimas campañas estuvo próximo a 7 millones de hectáreas, con una producción que ronda 50 millones de toneladas. Tradicionalmente el maíz se siembra a 0,7 m y 0,52 m entre hileras y con densidades variables de acuerdo a zonas y ambientes productivos. También en los últimos años ha ido ganando terreno la siembra de maíz en forma demorada a la tradicional. Esta alternativa intenta escapar a las condiciones desfavorables que puedan ocurrir durante el período crítico del cultivo. Las siembras demoradas, si bien tienen algún freno al rendimiento, como el de disponer menor cantidad de horas de luz durante el período de floración y llenado de granos, resultan ser más estables en rendimiento. Esa seguridad es muy apreciada por los productores, de todos modos, la siembra tradicional temprana, es la que ocupa la mayor superficie.

Para alcanzar la máxima eficiencia fotosintética, el cultivo entre otras cosas, debe generar un índice de área foliar que le permita capturar la mayor parte de la radiación incidente. Esto se consigue con: tipo de híbrido, arquitectura de planta, fecha de siembra, densidad de siembra, espaciamiento entre hileras, etc.

En busca de mejorar la eficiencia productiva, la AER INTA 9 de Julio viene desde hace algunos años trabajando con diferentes tipos de híbrido de maíz, con espaciamientos y con densidades de siembra. El objetivo, es poder encontrar arreglos espaciales y de densidades, para un determinado ambiente, que permitan alcanzar mejores producciones, como así también competir mejor con las malezas, las cuales en los últimos años se han tornado mucho más agresivas y tolerantes a diferentes principios activos y modos de acción de los productos químicos utilizados.

En la campaña 2019/20 se implantó una experiencia a modo exploratorio, englobada en la experimentación adaptativa en campo

de productores. La misma pretendió, utilizando los medios y elementos que contaba el productor, asemejar a lo que el podría realizar a futuro en el gran cultivo, ver cuáles podrían ser las ventajas y las dificultades que pudiesen presentar los sistemas utilizados.

El ensayo se realizó en el establecimiento "El Deseado", próximo a la ciudad cabecera de 9 de Julio, sobre un lote que el propio productor sembró de maíz. Las tecnologías empleadas, fueron aplicadas por el propio productor, es decir el barbecho químico, la fertilización nitrogenada y azufrada, la cosecha, para lo cual se empleó la máquina que cosechó el resto del lote. Lo único que se efectuó diferente fue la siembra y la fertilización en la línea de siembra, la cual, si bien en dosis fue igual a la que realizó el productor y utilizando el mismo producto, la diferencia radicó en la máquina empleada.

El lote donde se condujo el ensayo es de textura franco arenosa, clasificado como hapludol éntico, franco fino. El antecesor fue trigo/soja de segunda.

El barbecho se efectuó el 30/05/2019 con: 1,5 kg/ha Roundup control max + 0,8 l/ha 2,4 D ester 100% + 1 kg/ha Atrazina 90 % + Corrector de agua. Previo a la siembra se realizó un análisis de suelo obteniéndose un contenido de fósforo disponible de 7 ppm; materia orgánica 2,7 %, azufre de sulfatos 5,4 ppm y nitrógeno de nitratos hasta 60 cm de profundidad de 44 kg/ha. La siembra se realizó en forma directa el 8 de octubre empleándose el híbrido AX 7761 Viptera3. A tal efecto se utilizó una máquina Yomel-Hilcor HJ9 a disco perforado con posibilidad de variar la distancia entre los cuerpos sembradores.

El ensayo tuvo dos componentes a evaluar:

La distancia entre surcos: 0,7 m – 0,52 m y 0,35 m y la densidad de siembra: 70.000 y 90.000 semillas sembradas para cada espaciamiento. Inmediatamente después de la siembra se realizó la aplicación de herbicida preemergente a saber: 1,2 kg/ha Roundup control max + 0,4 l/ha Adengo + 1 l/ha S-Metoalclor + 0,2 l/ha 2,4 D ester 100% + Corrector de agua. La fertilización de base se efectuó con: 120 kg/ha de Fosfato Monoamónico aplicados en la línea de siembra.

En cuanto a la fertilización nitrogenada y azufrada se realizaron al voleo el 29 de octubre, ajustándose el nitrógeno a la ecuación: $N = 150 - X$, siendo X el contenido de nitrógeno hasta 60 cm de profundidad medido antes de la siembra ($X = 44$ kg/ha). N = a la cantidad de nitrógeno a adicionar. La fuente de nitrógeno utilizada fue urea. En cuanto a azufre el mismo se aplicó a razón de 18 kg/ha de azufre elemento, equivalente a 100 kg/ha de sulfato de calcio.

Cada unidad experimental contó con 4 surcos a 0,70 m - 5 surcos a 0,52 m y 7 surcos a 0,35 m. El al largo de cada parcela en todos los casos fue de 100 m.

El cultivo se desarrolló sin ninguna dificultad. La cosechas se efectuó en todos los casos el día 17 de abril, empleándose una cosechadora New Holland, equipada con una plataforma con rolos espigadores a 0,70 m, recolectándose el ancho de cada parcela por un largo de 85 m.

Resultados obtenidos

Pese a que el año no fue de los más bondadosos en cuanto a las lluvias, la densidad más alta permitió alcanzar los mayores rendimientos, para los tres espaciamientos empleados, En el promedio general, 90 mil semillas superó a 70 mil semillas por 5,8 % (791 kg/ha).

En la Tabla 1 se presentan los datos para cada uno de los espaciamientos.

Tabla 1: Efecto de la densidad sobre el rendimiento para tres espaciamientos entre hileras (kg/ha)

Espaciamiento entre hileras	70.000 semillas	90.000 semillas	Diferencia
0,70 m	10.869	11.751	882
0,52 m	11.425	12.138	713
0,35 m	11.751	12.528	777

La humedad de cosecha fue muy similar para todos los tratamientos, variando en los extremos entre 14,2 y 16,5 %. Para los tres espaciamientos la densidad de siembra más alta, al igual que lo sucedido en las últimas cuatro campañas, presentó los mejores rendimientos.

En la tabla 2 se muestra el resultado alcanzado con cada uno de los espaciamientos empleados, como promedio de ambas densidades.

Tabla 2: Rendimiento (kg/ha) para tres densidades, promedio de dos densidades de siembra

Espaciamiento entre hileras	Rendimiento (kg/ha)	Diferencia (kg/ha)	
		Sobre 0,7 m	sobre 0,52m
0,70 m	11.310	-----	-----
0,52 m	11.781	471	
0,35	12.745	1.435	964

A medida que la distancias entre hileras se acortó, el rendimiento fue mayor. El menor espaciamento logró incrementar 12,7 % el rendimiento sobre el espaciamento más grande y 8,2 %, sobre el espaciamento intermedio.

El incremento de rendimiento entre 0,70 m y 0,35 m promedio de ambas densidades es de: 20,5 kg/ha por cada centímetro que se acorta la distancia entre surcos con un coeficiente r^2 : 0,96, respondiendo a la ecuación lineal:

$$Y = 10.512 + 717,5 x$$

Los resultados alcanzados por esta experiencia son muy alentadores, los mismos son muy parecidos a otros obtenidos en campañas anteriores por los mismos autores, inclusive trabajando con híbridos diferentes. La posibilidad de acortar la distancia entre hileras, dentro de un mismo espaciamento, permite obtener una distribución más homogénea dentro del área a sembrar. Esta condición brinda la posibilidad a las plantas de explorar un ambiente aéreo y radicular con menor competencia interplantas, disponiendo cada una de ellas una cantidad de recursos más homogéneos.

Por otro lado, al permitir el espaciamento más estrecho cubrir el suelo más rápido, permite una serie de ventajas, por ejemplo, competir mejor con las malezas, evitar la evaporación del agua, favorecer que el agua se transpire y de esa manera se convierta en fotoasimilados, usar mejor los recursos, alcanzar un índice de área foliar crítico más temprano, etc.

En cuanto a las densidades de siembra, los resultados obtenidos coinciden con los obtenidos en años anteriores. Al respecto, hay que hacer la salvedad que esta información no puede ser extrapolada a zonas distantes de donde se la generó, para otras áreas se deberán hacer los ajustes pertinentes. También, queda claro que el agua no debe ser muy limitante es posible que, con limitaciones hídricas, los resultados para densidad de siembra, hasta podrían ser inversos a los obtenidos.

Cuando se habla de agua disponible, es la que puede aprovechar el cultivo, es decir la que se precipita y penetra en el perfil del suelo, como la disponible por ascenso capilar proveniente de la napa freática, de allí la importancia que tiene conocer, antes de sembrar, a que profundidad se encuentra la napa y si el suelo presenta impedimentos físicos o no para el uso de tal recurso.

Una preocupación de muchos productores cuando se habla de sembrar maíz a 0,35 m entre hieras es cómo realizar la cosecha. Al respecto, la misma se puede realizar perfectamente con un maicero de 0,70 m, solamente se debe tener la precaución de bajar un poco la velocidad de avance (aproximadamente 10 %), para darle, de este modo, tiempo a que los rolos espigadores puedan trabajar correctamente, ya que el sistema de cosecha implica que en cada rolo entren dos surcos de siembra.

En los años que se realizó ensayos con esta técnica, en ningún momento se tuvo dificultades para cosechar de esta manera, empleándose, de acuerdo al año, diferentes máquinas, cosechadoras, maiceros y operarios.

Seguramente en los próximos años se generarán nuevos ensayos, lo cuales podrían aportar más información sobre el tema.



0,70 m con 90.000semillas



0,52 m con 90.000 semillas



0,35 m con 90.000 semillas

Agradecimiento: Los autores agradecen al Ing. Agr. Ezequiel Odello, responsable del establecimiento "El Deseado", por la posibilidad de realizar esta experiencia en dicho campo. Nuestro agradecimiento a los Sres. Hugo y Damián Borro por la gentileza en realizar la cosecha.