

RED DE ENSAYOS EXPLORATORIOS DE RESPUESTAS A CAMBIOS EN DENSIDADES DE SIEMBRAS EN SOJA DE PRIMERA. CREA SUR DE SANTA FE, CAMPAÑA 2010-2011.

GRUPO SOJA CREA SUR DE SANTA FE: Bernardita Gatti (CREA Rosario), Luis Maria San Román (CREA Rosario), Arturo Tuells (CREA Las Petacas), Luciano Ascheri (asesor CREA Monte Maíz), Andrés Elizalde (asesor CREA Rosario), Martin Sanchez (CREA Monte Buey-Inrville), Diego Hugo Pérez (asesor CREA Las Petacas)

Introducción: la densidad de siembra, gracias a la gran capacidad de compensación que posee el cultivo de soja a través de la ramificación y de aumentos de tasas de crecimiento por plantas (Jason L. De Bruin and Palle Pedersen; Claudia Vega INTA Manfredi), es una de las últimas variables de manejo en importancia que afectan el rendimiento del cultivo de soja (Baigorri H, INTA Marcos Juárez). Por este motivo, en los planteos productivos no se le da gran importancia, que sumado al bajo costo de la semilla hacen que la práctica de manejo sea de poca transcendencia técnica.

Sin embargo, la zona sur de Santa Fe de AACREA se comenzó a trabajar en densidad de siembra del cultivo de soja para determinar su impacto en el rendimiento del cultivo. De un relevamiento realizado en la zona (17 grupos CREA), pudimos concluir que el promedio de densidad usada es de 30 plantas por metro cuadrado (un rango comprendido entre 28 y 32 pl/m²).

Creemos que a futuro la semilla de soja tendrá una carga genética muy importante (como resistencia a herbicidas, sequia, uso eficiente de nutrientes, etc.) con un costo superior a lo actual. Por lo cual poder determinar una densidad óptima inferior a la actualmente usada, en la cual se maximicen los rindes con densidades menores, se traducirá en mejores resultados económicos y eficiencia técnica superior.

Objetivos:

- 1: determinar el impacto de la densidad de siembra en el cultivo de soja
- 2: determinar interacciones entre densidades de siembras, espaciamientos entre surcos, variedades, ambientes y fechas de siembras

Materiales y métodos:

Se sembraron 33 ensayos con un diseño en bloques con 2 repeticiones en 18 localidades (figura 1: ubicación geográfica de los sitios). En todos los ensayos la semilla fue curada (inoculante y curasemilla funguicida), y se realizaron controles de malezas, insectos y enfermedades.

En cada ensayo los tratamientos fueron:

- 1: 10 plantas por metro cuadrado (pl/m²)
- 2: 20 plantas por metro cuadrado (pl/m²)
- 3: 30 plantas por metro cuadrado (pl/m²)
- 4: 40 plantas por metro cuadrado (pl/m²)

En cada ensayo se recopiló la información de plantas efectivamente logradas por hectárea (figura 2) y en función de ello se refiere la información de correlación de rendimientos y densidades.

Diego Hugo Pérez (asesor CREA Las Petacas)

En cada ensayo la utilización de tecnología fue la usada habitualmente por el productor (tabla 1: caracterización de cada sitio)

Figura 1: ubicación geográfica de los ensayos

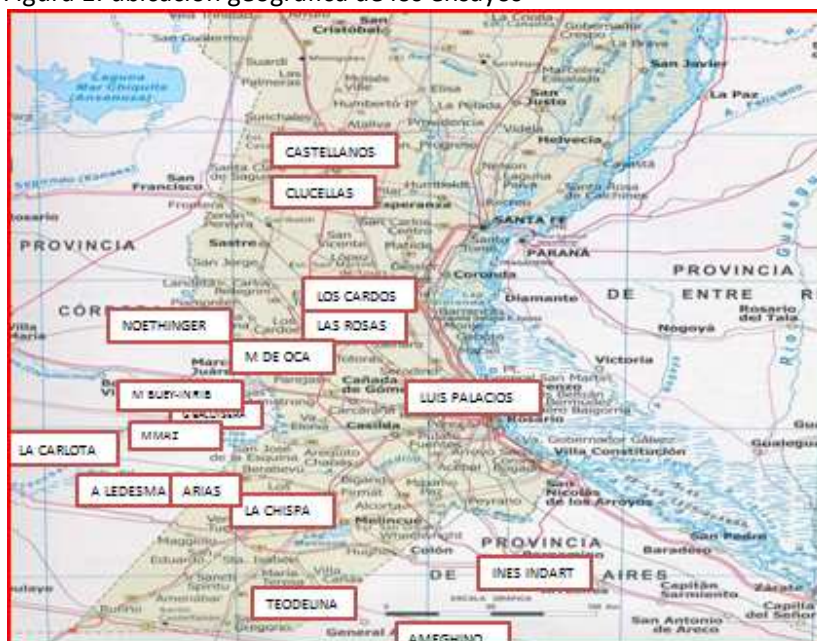


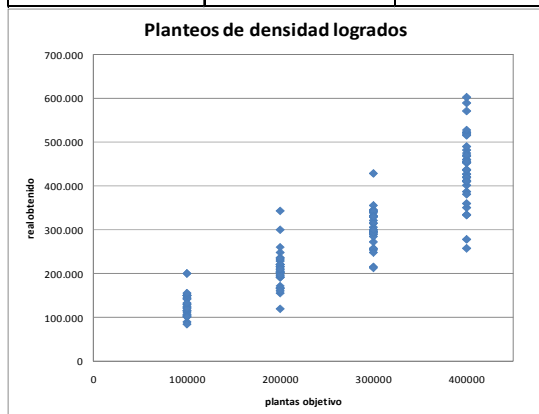
Tabla 1: caracterización de cada sitio:

CREA	Caracterización de los sitios		Datos del cultivo				
	Localidad	Napa	Variedad	Fecha de siembra	Antesesor	Dist. Hileras	GM
La Calandria	Los Cardos	Si	DM 4250	28-oct	Maíz	0.42	4C
La Calandria	Los Cardos	Si	DM 4670	28-oct	Maíz	0.42	4M
Amstrong - M. de Oca	Montes de Oca	no	DM 3700	28-nov	Maíz	0.26	3L
Gral Baldissera	Gral Baldissera	no	DM 4250	22-oct	Maíz	0.52	4C
Gral Baldissera	Alejo Ledesma	no	DM 3700	12-nov	Maíz	0.26	3L
Las Petacas	clucellas	no	NA 4990	05-nov	Soja 1º	0.52	4L
Las Petacas	castellanos	no	NA 5009	12-nov	Soja 1º	0.35	5C
Colonia Mdici	LAS ROSAS	no	FN 4.5	29-nov	Maíz	0.52	4M
Rosario	Luis Palacios	no	NA 5009	30-oct	Maíz	0.52	5C
Rosario	Luis Palacios	no	DM 4670	08-nov	Maíz	0.52	4M
María Teresa	La Chispa	si	DM 4210	01-nov	Maíz	0.26	4C
María Teresa	Teodelina	no	DM 3810	19-oct	Maíz	0.52	3L
Monte Maíz	Inés Indart	no	SPS 3900	01-nov	Maíz	0.42	3L
Monte Maíz	Amequino	no	DM 4120	10-nov	Maíz	0.35	4C
Monte Maíz	Pedro Funes (La carlota)	no	DM 4670	30-nov	Soja 1º	0.35	4M
El Abrojo	NOETHINGER	no	DM 4210	25-nov	Ray grass	0.38	4C
El Abrojo	NOETHINGER	no	DM 3810	30-nov	RG s/ MZ	0.4	3L
La Carlota	La Carlota	no	DM 4250	15-nov	soja 1	35	4C
Monte Buey	Monte Maíz	No	DM 4210	20-nov	Maíz	35	4C
Monte Buey	Monte Maíz	No	DM 4210 no curada	20-nov	Maíz	35	4C
Monte Buey	Arias	No	DM 3810	23-oct	Maíz	42	3L
Monte Buey	Gral. Baldissera	Si	DM 4250	18-oct	Maíz	40	4C
Monte Buey	Arias	No	A 4209	22-oct	Soja 1	42	4C
Monte Buey	Monte Buey	No	DM 3070	26-nov	Maíz	52	3C
Monte Buey	Monte Buey	No	DM 4210	23-nov	Maíz	52	4C
Monte Buey	Monte Buey	No	NA 5009	24-nov	Maíz	52	5C
Monte Buey	Monte Maíz	No	DM 4250	26-oct	Maíz	42	4C
Monte Buey	Monte Buey	No	DM 4670	24-nov	Maíz	42	4L
Monte Buey	Inrville	No	DM 3810	23-oct	Maíz	42	3L
Monte Buey	Monte Buey	No	SPS 3900	11-oct	Maíz	40	3L

Diego Hugo Pérez (asesor CREA Las Petacas)

Figura 2: relación entre plantas objetivo y plantas logradas

Densidad Objetivo	Densidad lograda	% de diferencia
10	12.9	129%
20	20.8	104%
30	30.5	102%
40	44.1	110%



Resultados:

Los resultados son expresados en índice 100 (I 100) con respecto al máximo rendimiento alcanzado en cada ensayo. La forma de cálculo se muestra en la tabla 2.

Tabla 2: calculo I 100:

GRUPO CREA	LOCALIDAD	VARIEDAD	FECHA DE SIEMBRA	ESPACIAMIENTO ENTRE SURCOS	GRUPO DE MADUREZ	PLANTAS OBJETIVO	PLANTAS LOGRADAS	RINDE KG/HA	RINDE RELATIVO AL MAXIMO
CREA ROSARIO	Luis Palacios	DM 4670	8-nov-10	52	IV m	10	8.95	3.748	0.97
						20	16.7	3.866	1
						30	25.75	3.748	0.97
						40	33.39	3.806	0.98

Figura 3: Rendimientos en función de la densidad de siembra: Entre 16 y 20 pl/m² se obtuvo en promedio el 98% del rinde máximo. Entre 5-15 pl/m² y 21-30 pl/m² se obtuvo en promedio el 97% del rinde máximo. Con más del 31 pl/m² los rindes alcanzados en promedio no superan al 96% del rinde máximo.

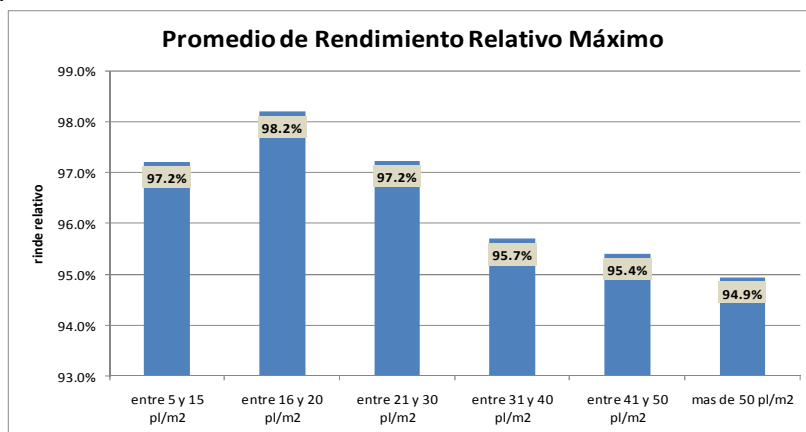


Figura 4: La probabilidad de obtener el 98% del rinde relativo máximo es de 69.4% con un rango de densidad entre 15-25 pl/m². Con más de 25 pl/m² y con menos de 15 pl/m² la probabilidad de obtener el 98% del rinde relativo máximo disminuye a valores inferiores a 53%.

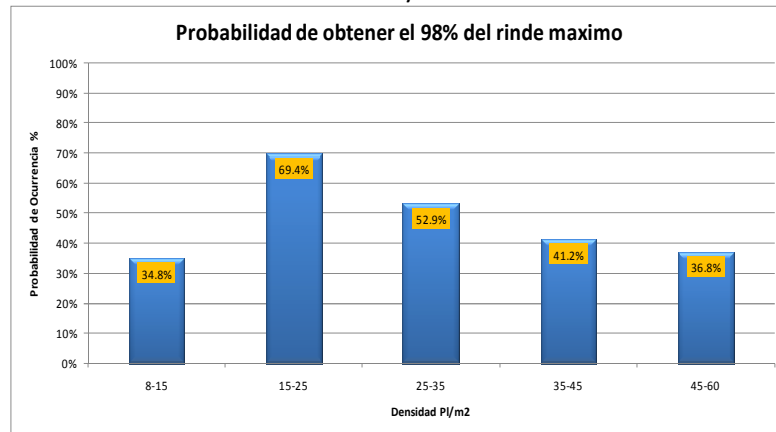


Figura 5: relación entre biomasa varietal, densidades y rendimientos relativos. Con biomazas medias la variación de rindes según densidades mostro poca sensibilidad, pero observándose mejores resultados entre 16-20 pl/m². Con biomazas bajas la densidad en la cual se observaron los mejores rendimientos fue entre 16-20 pl/m² y con biomazas altas la mejor densidad fue entre 21-30 pl/m². Se observó una disminución de rendimientos cuando la densidad lograda supera las 31 pl/m².

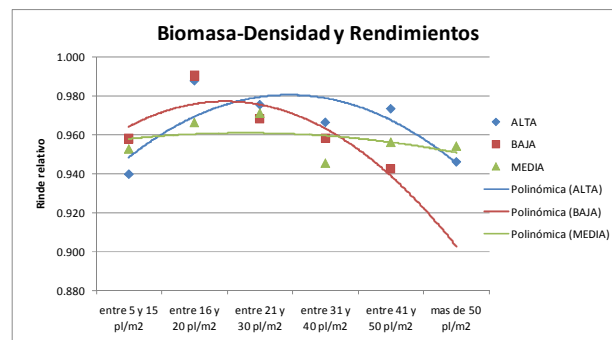
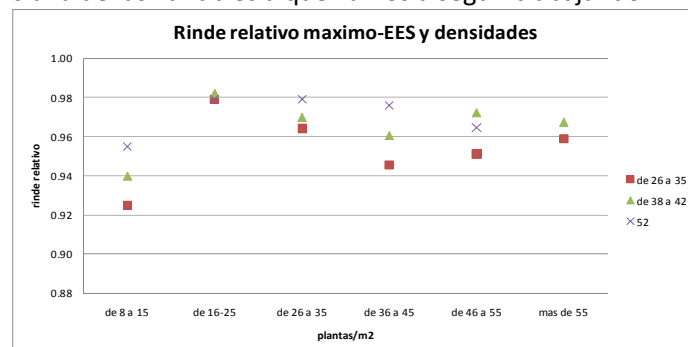
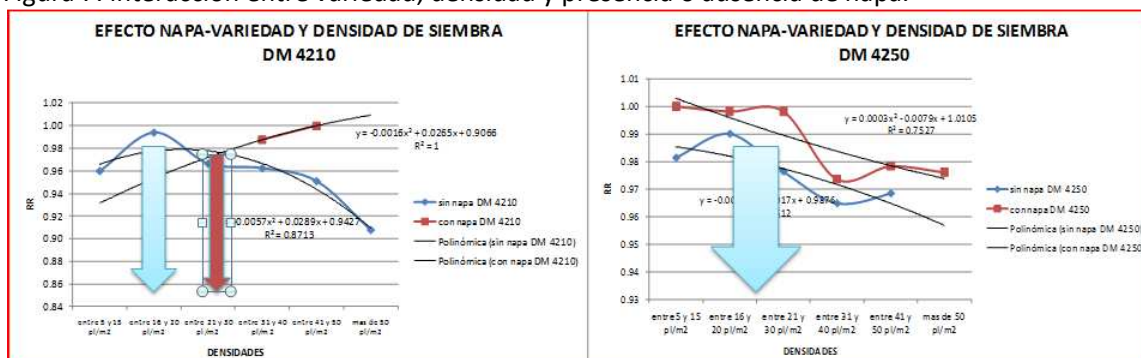


Figura 6: relación entre espaciamientos entre surcos, densidades y rendimientos relativos. Las distancias entre hileras se agruparon en 3 rangos, el primero corresponde a espaciamientos menores a 35 cm entre surcos, el segundo es un rango entre 38 y 42 cm entre surcos y el tercero corresponde a espaciamientos de 52 cm. Entre 16-25 pl/m² se alcanzó el 98% del rinde máximo con cualquier EES. Es una de las variables a que vamos a seguir trabajando.



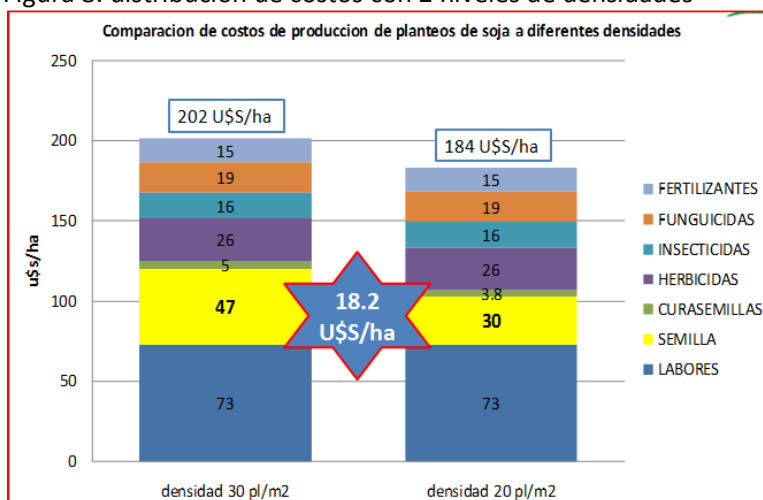
Pudimos determinar que existe una relación entre la variedad de soja utilizada, la densidad de siembra y la presencia o ausencia de napa. Así, realizamos la comparación entre DM 4250 y DM 4210 en ambientes con y sin napa modificando la densidad de siembra. Para DM 4250 la densidad óptima (entre 16-20 pl/m² rango de mejores resultados) no se modificó en presencia o ausencia de napa, en cambio DM 4210 presentó una densidad óptima con presencia de napa (25 pl/m²) y una densidad optima, inferior en ambientes sin napa (16-20 pl/m²) como se puede apreciar en la figura 7.

Figura 7: interacción entre variedad, densidad y presencia o ausencia de napa.



Impacto económico: las densidades de siembras utilizadas actualmente en la zona sur de Santa Fe de AACREA son levemente superiores a las densidades óptimas logradas en los ensayos realizados en la campaña 2010-2011 (30 pl/m² a nivel zonal y 20 pl/m² a nivel de resultados de ensayos). Cuando analizamos el impacto económico de reducir la densidad, manteniendo/optimizando los rendimientos, vemos que con un peso de mil semillas de 180 gramos, un valor de la bolsa de 40 kg de semillas de 27 U\$S, la reducción del costo sería de 18 U\$S/ha.

Figura 8: distribución de costos con 2 niveles de densidades



Conclusiones:

- Según los ensayos realizados, la densidad óptima en la cual se obtuvieron los mejores resultados fue de 20 pl/m² logradas.
- Densidades de siembras superiores a 30 pl/m² no produjeron efectos positivos en el rendimiento.

- Densidades entre 5 y 15 pl/m² produjeron disminuciones de rinde del orden del 3%. Este valor es importante tener en cuenta a la hora de decidir una resiembra de un lote de producción.
- Variaciones en densidad de siembra entre 5-15 pl/m² hasta 50 pl/m² modificaron el rendimiento en un máximo de 10%.
- Impacto económico de reducción de densidades usadas actualmente a lo concluido en la red de ensayos es de 18 U\$S/ha (de 30 a 20 pl/m²).

Diego Hugo Pérez
Asesor CREA Las Petacas