

Variación de rendimiento en el cultivo de soja (cultivo de primera y segunda) sometida a diferentes densidades de siembras

Campaña 2011-2012, CREA Gálvez

Ings Agrs Diego Hugo Pérez* y Leandro Usseglio*

*Asesores CREA Gálvez

Resumen:

Los productores agropecuarios del grupo CREA Gálvez (y de otras regiones productoras de la Rep. Argentina) siembran soja con densidades a cosecha entre 30 a 40 plantas por metro cuadrado (pl/m²). Esta práctica de manejo tiene su origen en causas diversas, entre las cuales se puede mencionar (i) el relativamente bajo costo de la semilla de soja, (ii) la baja calidad de la semilla que se usa habitualmente, y (iii) la inexistencia de pérdidas de rendimiento producto de sembrar densidades excesivamente altas. Estas causas también han indirectamente producido que actualmente exista una importante falta de información en cuanto a la posibilidad de los productores de bajar la densidad de siembra, pregunta que surge como interesante dentro de un contexto de aumento de precios de semilla y aumentos en la calidad de la semilla disponible para la siembra.

Objetivos:

El objetivo del estudio es determinar el efecto de la densidad de siembra sobre el rendimiento final en dos genotipos de soja de diferente grupo de madurez y generación de biomasa en la zona de influencia del grupo CREA Gálvez de la provincia de Santa Fe.

Materiales y Métodos:

Los ensayos fueron sembrados en diferentes localidades (Gálvez, Irigoyen y Piaggio). Los suelos explorados fueron Argiudoles típicos con contenidos medios de materia orgánica (entre 2 a 3.3%) y valores medios a bajos en fósforo (entre 13 a 25 ppm) a una profundidad de 20 cm. Se utilizaron dos cultivares: uno de grupo de madurez V corto (NA 5009 RG) y el otro de grupo de madurez IV corto (NA 4009 RG), ambos de hábito de crecimiento indeterminados. Las densidades de siembras fueron de 10, 20, 30 y 40 pl/m². El tamaño de las parcelas fue diferente en cada caso, siendo del ancho de la sembradora de cada establecimiento y el largo de 250 metros en dos repeticiones. Los lotes del ensayo se mantuvieron libres de malezas mediante aplicaciones de glifosato, fertilizados según cada suelo en cuestión a la siembra y se aplicaron fungicidas e insecticidas para realizar controles de enfermedades e insectos. Se midió rendimiento por hectárea de cada tratamiento, precipitaciones durante el ciclo del cultivo, altura de inserción de vainas, altura de planta y diámetro de tallos.

Cuadro de descripción de Sitios:

SOJA 1°				
LOCALIDAD	DISTANCIA ENTRE SURCOS	FECHA DE SIEMBRA	PRESENCIA DE NAPA	ANTECESOR
IRIGOYEN	35 cm	entre el 1 y 11 de Noviembre	NO	MAIZ
GALVEZ	42 cm		SI	MAIZ
PIAGGIO	42 cm		NO	MAIZ
SOJA 2°				
LOCALIDAD	DISTANCIA ENTRE SURCOS	FECHA DE SIEMBRA	PRESENCIA DE NAPA	ANTECESOR
GALVEZ	21 cm	entre el 1 y 10 de Diciembre	NO	TRIGO
GALVEZ	21 cm		NO	TRIGO
PIAGGIO	26 cm		NO	TRIGO

Precipitaciones:

El cultivo de soja de primera comenzó con una recarga de perfil muy grande dado por las precipitaciones del mes de Octubre (media de las 3 localidades 283 mm). Luego el mes de noviembre permitió buen crecimiento vegetativo del cultivo que se detuvo con gran impacto en el mes de Diciembre, causado por muy escasas precipitaciones (media de las localidades de 43 mm) y muy altas temperaturas generando en el cultivo un estrés hídrico-térmico. En inicio de llenado de granos (fin del mes de Enero y primeros días del mes de Febrero) el cultivo siguió sufriendo por escasas precipitaciones. Recién en el fin del mes de Febrero las condiciones hídricas mejoraron para el cultivo de soja de primera.

En el caso de soja de segunda, el cultivo comenzó con un perfil de suelo seco (causado por consumo de agua del cultivo de trigo, con rendimientos medios de 4000 kg/ha; y escasas precipitaciones entre la cosecha de trigo y siembra de soja 2°). El cultivo sufrió un severo estrés hídrico en etapas vegetativas. Con biomásas comprometidas el cultivo comenzó a definir rendimiento fines de Febrero y primeros días de Marzo, en condiciones hídricas muy favorables.

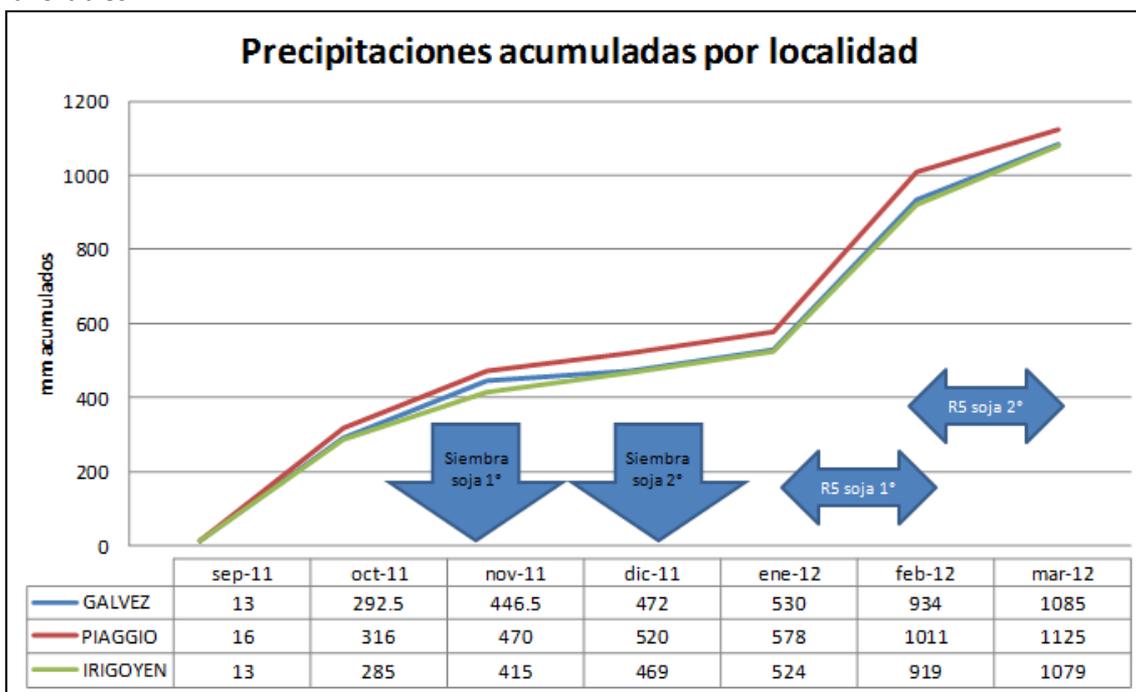
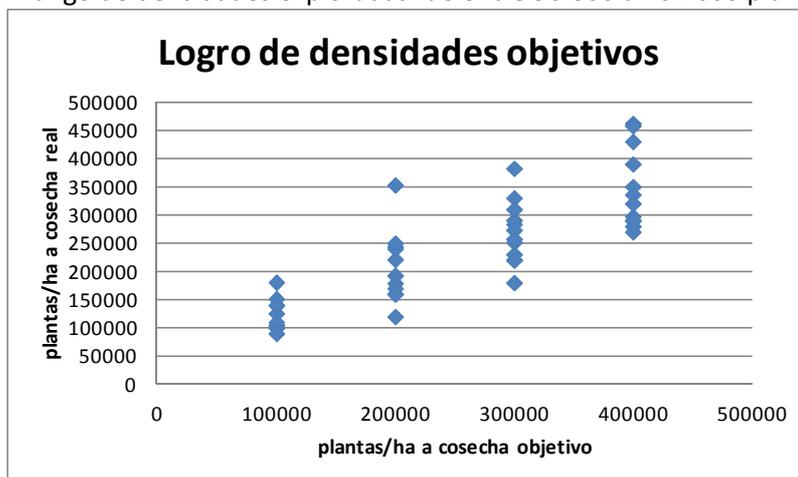


Grafico de eficiencia de logro de densidades objetivos:

El rango de densidades exploradas fue entre 90.000 a 462.000 plantas por hectárea.

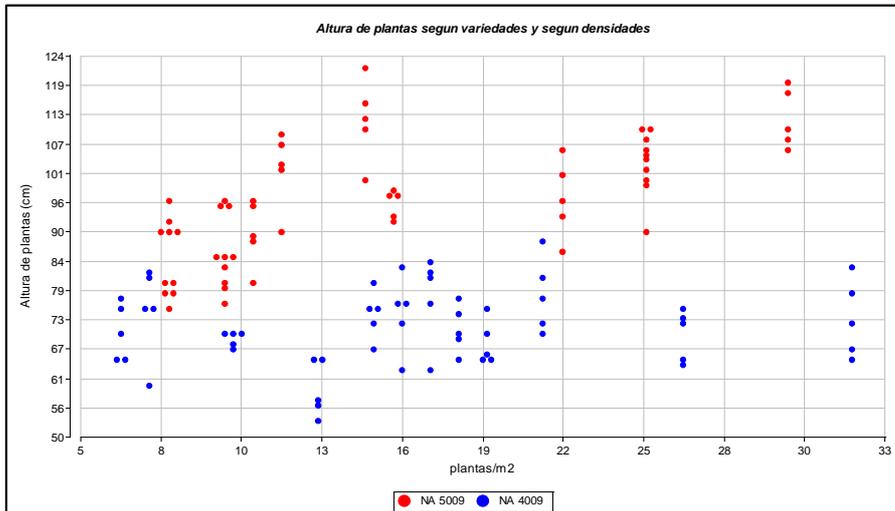


Resultados:

SOJA 1° y SOJA 2°:

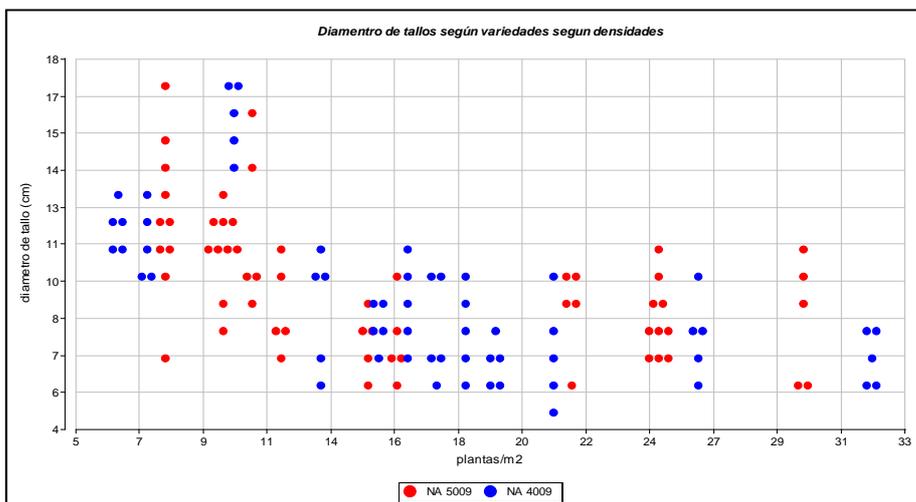
1: Altura de plantas (cm) según variedades y densidades.

La altura de plantas mostro variaciones según las densidades. Sin embargo la mayor variación se produjo en NA 5009, aumentando la altura de plantas a medida que aumentó la densidad utilizada. Esa variación no fue tan marcada en NA 4009, que fue más estable en altura de plantas. La variedad NA 5009 tuvo de promedio 96 cm de altura y NA 4009 59 cm.



2: Diámetro de tallos (cm) según variedades y densidades.

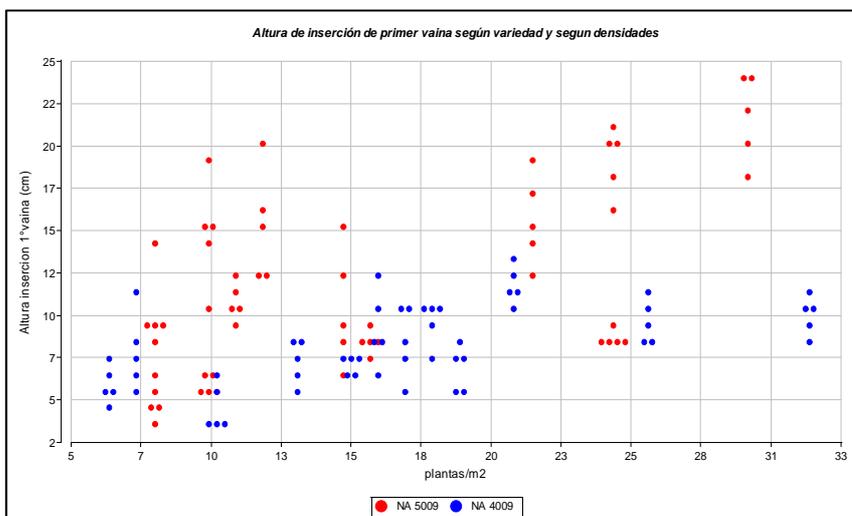
El diámetro de tallos mostro variaciones según las densidades hasta las 16 pl/m², luego las modificaciones en el diámetro no fueron significativas. También se pudo observar que no hubo diferencias entre las variedades, el diámetro de tallos y las densidades.



3: Altura de inserción de primer vaina (cm) según variedades y densidades.

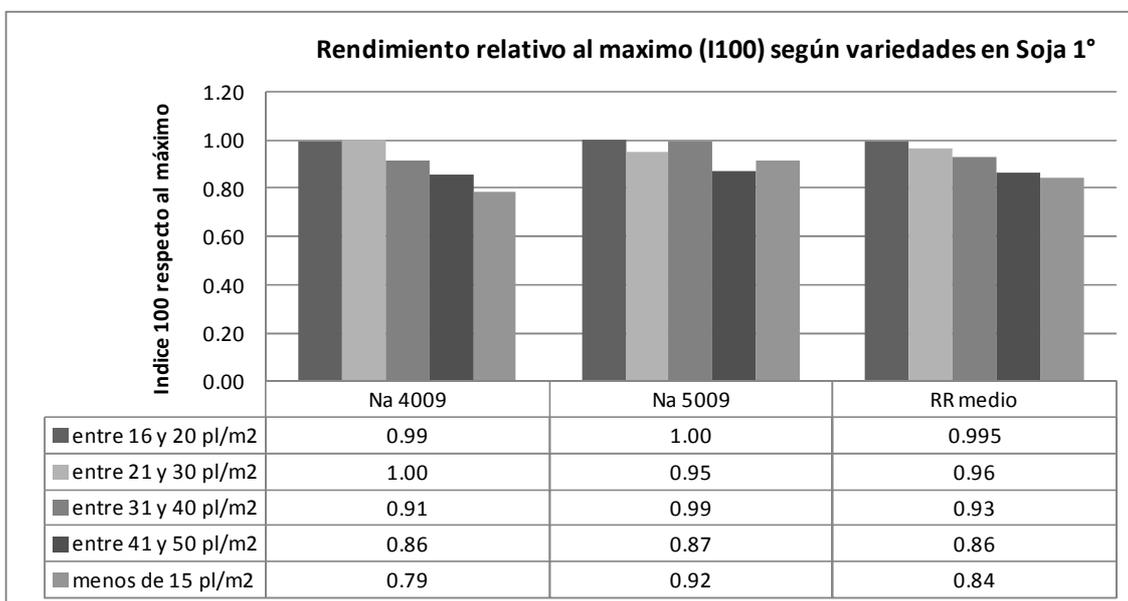
La altura de inserción de la primer vaina es de suma importancia en el momento de la cosecha. La variación entre altura de inserción de la primer vaina (despeje) fue de un comportamiento muy similar a la altura de plantas. A mayores densidades aumenta la altura de inserción de

primer vaina. La variedad NA 5009 obtuvo en promedio más despeje que NA 4009; en soja de segunda los despejes fueron superiores a los de soja de primera (dato no mostrado).



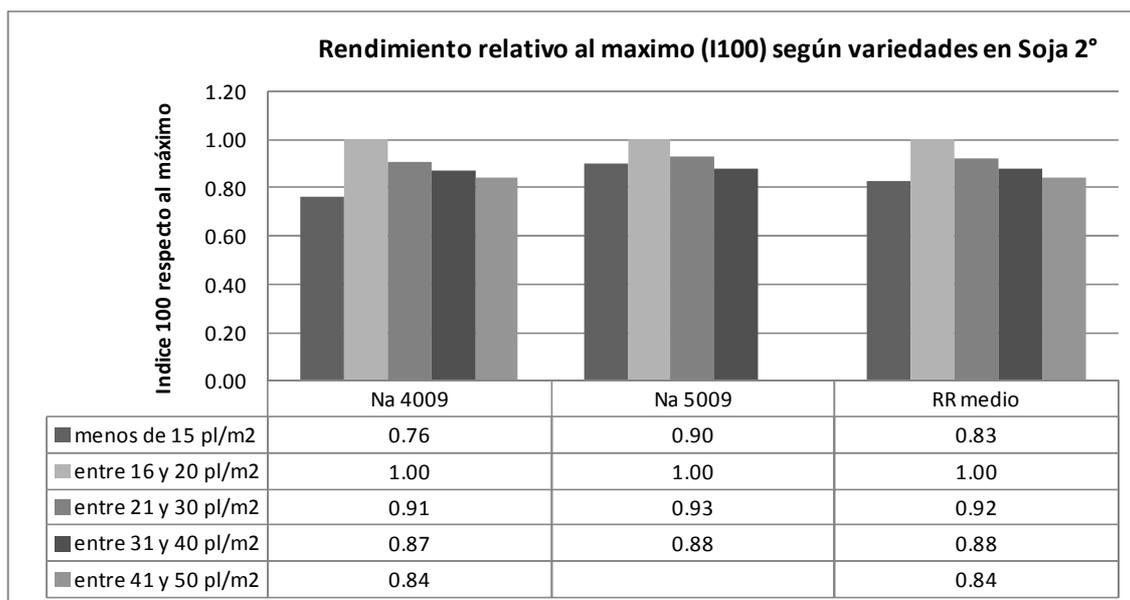
4: SOJA 1°: Rendimiento (Rendimiento relativo al máximo)(máximo=100).

El mejor rendimiento para la variedad NA 4009 se obtuvo con densidades entre 21 y 30 pl/m2 (prácticamente sin diferencias con la densidad de rango 16 y 20 pl/m2), mientras que en NA 5009 el rango estuvo entre 16 y 20 pl/m2. En promedio los mejores resultados se alcanzaron con densidades entre 16 y 25 pl/m2 a cosecha. Los ambientes explorados fueron desde 2000 a 4600 kg/ha de rendimientos.



5: SOJA 2°: Rendimiento (Rendimiento relativo al máximo)(máximo=100).

El mejor rendimiento promedio para las dos variedades evaluadas se obtuvo con densidades entre 16 y 20 pl/m2. Los ambientes explorados fueron desde 650 a 4200 kg/ha de rendimientos.



6: SOJA 1° Y SOJA 2°: Rendimiento (Análisis estadístico).

Las variaciones en densidad de siembras no produjeron diferencias en rendimientos estadísticamente significativas, ya sea en soja 1° o en soja 2° y en los dos genotipos evaluados.

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.24377 NA 4009 SOJA 1° rango densidad Medias entre 21 y 30 pl/m2 1 A entre 31 y 40 pl/m2 0.91 A entre 16 y 20 pl/m2 0.99 A entre 41 y 50 pl/m2 0.86 A menos de 15 pl/m2 0.79 A Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0.05)		Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.38622 NA 4009 SOJA 2° rango densidad Medias entre 16 y 20 pl/m2 1 A entre 31 y 40 pl/m2 0.87 A entre 21 y 30 pl/m2 0.91 A entre 41 y 50 pl/m2 0.84 A menos de 15 pl/m2 0.76 A Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0.05)	
Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.12723 NA 5009 SOJA 1° rango densidad Medias entre 16 y 20 pl/m2 1 A entre 31 y 40 pl/m2 0.99 A entre 21 y 30 pl/m2 0.95 A menos de 15 pl/m2 0.92 A entre 41 y 50 pl/m2 0.87 A Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0.05)		Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.17992 NA 5009 SOJA 2° rango densidad Medias entre 16 y 20 pl/m2 1 A menos de 15 pl/m2 0.9 A entre 31 y 40 pl/m2 0.88 A entre 21 y 30 pl/m2 0.93 A entre 41 y 50 pl/m2 0.88 A Letras distintas indican diferencias significativas(p<= 0.05)	

Conclusiones:

- Variaciones de densidad entre 9 a 46 plantas/m2 produjeron modificaciones en el rendimiento en promedio de 10%, con extremos de 40%.
- En soja de primera los efectos de las variaciones de densidad fueron menores (8% de variación en promedio, máximo 32%) que en soja de segunda (12% de variación en promedio, máximo 54%)
- La altura de plantas, al igual que la altura de inserción de la primer vaina aumentaron cuando la densidad de plantas aumentó. La variedad NA 5009 mostro más variaciones en arquitectura de plantas en modificaciones en densidades que NA 4009.
- El diámetro de tallos disminuyó cuando se aumento la densidad de siembra.
- Estadísticamente no se produjeron diferencias significativas de rendimientos en los rangos de densidades explorados.

Bibliografía:

R.A. Ball, L.C. Purcell and E.D. Vories, 2000. Short-Season Soybean yield compensation in response to population and water regime, *Crop Science* 40:1070-1078.

R.A. Ball, L.C. Purcell and E.D. Vories, 2000. Optimizing Soybean plant population for a short season production system in the Southern USA, *Crop Science* 40:757-764.

J. L. de Bruin and P. Pedersen, 2009. New and Old soybean cultivar responses to plant density and intercepted light, *Crop Science* 49:2225-2232.

J. Alessi and J. F. Power, 1981. Effects of plant and row spacing on dryland soybean yield and water –use efficiency, *Agron J.* 74:851-854.