

Hacia los 80 quintales de soja en el Sur de Santa Fe

Campaña 2012/13

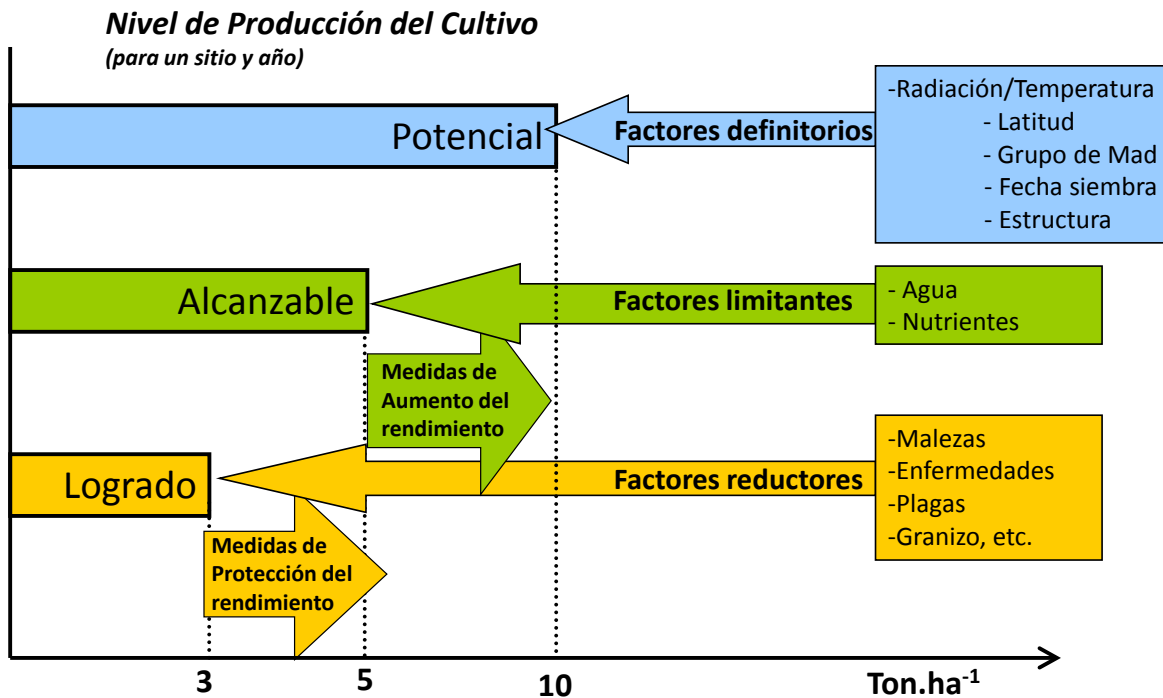
Joaquín Lagos¹, Santiago Gallo¹, Santiago Rodríguez¹, Miguel Boxler¹; Fernando García², y Adrián Correndo²

¹Región CREA Sur de Santa Fe; ²IPNI Cono Sur

Introducción

La producción de un cultivo es función de la captura de los recursos que pueda hacer. Los rendimientos potenciales, o máximos, de grano en un ambiente específico están determinados por los factores definidores: i) la captura de radiación y CO₂; ii) el potencial de generación de rendimiento del genotipo; y iii) el régimen de temperatura. En segundo término, los rendimientos factibles o alcanzables surgen de la limitación de los rendimientos potenciales por la disponibilidad de los factores limitantes al crecimiento: agua y nutrientes. En tercer orden, los rendimientos actuales se pueden ver reducidos mediante los factores reductores del rendimiento: principalmente malezas, plagas y enfermedades. En los sistemas de producción de soja en Argentina, la brecha de producción debida a los factores limitantes es una combinación de la brecha nutricional y la brecha por deficiencias de agua (Salvagiotti, 2013).

La brecha entre los rendimientos de soja obtenidos por los productores de punta y la media de los partidos es grande. Esto deja entender que a través del manejo de cultivos se puede mejorar mucho aún (Calviño, 2013). Desde el punto de vista del productor, el rendimiento potencial se define mediante prácticas de manejo tales como la elección de la fecha de siembra, el grupo de madurez del cultivar sembrado, la latitud donde se encuentra el lote de producción y la estructura del canopeo establecida mediante la elección del espaciamiento y la densidad de siembra lograda (Rotundo y Borrás, 2013). Por otro lado, la elección del lote de la mano del uso o no de pronósticos climáticos, análisis de suelos y demás herramientas de diagnóstico, definen el efecto de los factores limitantes del crecimiento (agua y nutrientes) y el rendimiento alcanzable. Por último, el rendimiento logrado es el que finalmente el productor cosecha, y depende también de la incidencia de factores reductores del rendimiento debido a factores bióticos (plagas, enfermedades, malezas) y abióticos (granizo, heladas, golpes de calor). Frente a estos factores limitantes y reductores existen prácticas de manejo de aumento y protección del rendimiento, respectivamente (**Figura 1**).



Modificado de
Rabbinge (1993)

Figura 1. Factores definitorios, limitantes y reductores del rendimiento potencial de un cultivo. Tomado de Rotundo y Borrás (2013).

A través de la Red de Nutrición del CREA Sur de Santa Fe, en conjunto con el IPNI y el auspicio de Agrosericios Pampeanos (García et al., 2010), se cuenta con un gran respaldo de información acerca del uso de análisis de suelos como herramienta de diagnóstico en la zona, y de los efectos de aportar una nutrición balanceada de nitrógeno (N), fósforo (P), y azufre (S), los nutrientes actualmente más limitantes para el logro de altos rendimientos de maíz, trigo y soja (Boxler, 2013). Por otra parte, la región también se destaca por la generación constante de información, en campo de productores, respecto a la elección de los mejores genotipos y las prácticas más adecuadas para la protección del cultivo. Sin embargo, se plantea que el cultivo de soja debería alcanzar altos rendimientos, mayores a los logrados actualmente en la región.

A partir de los antecedentes mencionados, este trabajo surgió de la inquietud creciente del equipo de trabajo acerca de las brechas entre los rendimientos logrados y los potencialmente alcanzables en la Región CREA Sur de Santa Fe. El objetivo fue analizar las diferencias entre un planteo de alta producción (con tecnologías disponibles) y un planteo tradicionalmente utilizado en la zona.

Materiales y métodos

La evaluación se llevó a cabo en el establecimiento “La Nostalgia”, del productor Joaquín Lagos, ubicado en Santa Isabel (Santa Fe), quién se planteó como objetivo bajar la proporción de campo alquilado y destinar los recursos necesarios para aumentar la productividad y sustentabilidad del campo propio. Considerando los cultivos de trigo, soja y maíz, el esquema de tecnologías propuesto fue implementar las mejores prácticas de manejo en cada lote en cuanto a rotación, fertilización y protección de los cultivos.

En un ambiente con alto potencial y pronósticos de una campaña climática favorable, se fijó como objetivo un rendimiento 8000 kg/ha, planteando estrategias que reduzcan el efecto de factores limitantes y reductores del mismo.

Contrariamente al pensamiento habitual que condena al cultivo de soja a bajos rendimientos debido a que se le aportan bajos niveles de inversión, se planteó “Potenciar al máximo los recursos, confiando en que es posible obtener mayores rendimientos en cada uno de los ambientes”.

En esta experiencia cabe destacar algunos detalles relevantes. En primer lugar, la tenencia de la tierra (campo propio); por otra parte, la zona es de un alto potencial agrícola, y en un marco de rotación estabilizada (maíz-soja 1ra-trigo/soja 2da), y con historial de nutrición balanceada en lo que respecta a N, P y S. Por supuesto, la premisa es que este marco en donde planteamos un cultivo de soja con rendimientos potenciales, no es posible de lograr en un sistema de monocultivo de soja sin rotación.

La planificación del cultivo de soja incluyó: la mejor genética, usando semilla de calidad con tratamiento en origen (con fungicidas, nematicidas, insecticidas, e inoculantes), manejo óptimo de la fecha de siembra y el arreglo espacial (densidad, espaciamento), fertilización balanceada (P, S, Zn, Ca), y monitoreo responsable y constante para la protección contra enfermedades, malezas y plagas.

Manejo del cultivo

Alta producción

La fecha de siembra fue el 26/10/2012. La variedad de soja utilizada fue Don Mario 3810. Las semillas fueron tratadas con Nitragin Optimize II + Acronis (metil tiofanato+pyraclostrobin) –Novozymes®-. En barbecho se realizó una aplicación de 4 l/ha de glifosato + 800cc/ha de 2.4-D + 80 g/ha de Clorimurón. El arreglo espacial se estableció con una distancia entre surcos de 42 cm, y una densidad de 35 semillas/m². Las plantas logradas fueron 29.8 pl/m².

Para decidir la fertilización se realizó un análisis de suelo en pre-siembra, en 0-20 cm de profundidad.. Se realizó una fertilización de base a la siembra con el fertilizante granulado MicroEssentialsSZ -Mosaic®- en 150 kg/ha (18 kg N, 24 kg P, 15 kg S, 1.5 kg Zn). Entre R1-R3, se realizó un análisis foliar del cultivo y se decidió la aplicación foliar de fertilizante con Glytrac –Yara®- a 2l/ha (0.14 kg N, 5 kg Ca, 0.2 kg Zn, y 0.1 kg B). Se realizó monitoreo periódico de plagas, enfermedades y malezas. En el estado de V6 se aplicó fungicida –Vivarus- en 0.3 l/ha, en R3 se aplicó Amistar Xtra en 0.4 l/ha. En R3 se aplicó Coragen a 30 cc/ha + Clorpirifós en 500 cc/ha. Tanto en R1 y R5 se aplicaron 3/ha de glifosato.

Manejo convencional del productor

La fecha de siembra fue el 26/10/12. La variedad de soja utilizada fue Don Mario 3810 de uso propio, y las semillas fueron tratadas con Maxim 102 -Rizobacter®-. En barbecho se realizó una aplicación de 3.5 l/ha de glifosato + 600cc/ha de 2.4-D + 80 g/ha de Clorimurón. Al igual que en el lote de alta producción, el arreglo espacial consistió en una distancia entre surcos de 42 cm, y una densidad de 35 semillas/m². Las plantas logradas fueron 29 pl/m².

La fertilización se decidió sin análisis de suelo, esperando cubrir los requerimientos de P y S con 150 kg de una mezcla 0-33P₂O₅-0-10S.

Se realizó monitoreo periódico de plagas, enfermedades y malezas. En R3 se aplicó 300 cc/ha de Amistar Xtra + 60 cc/ha de Archer Plus. Tanto en R1 y R5 se aplicaron 3/ha de glifosato.

La cosecha de ambos lotes se realizó el 21/3/2013, y el rendimiento se corrigió a humedad comercial (13.5%).

Resultados

En la **Tabla 1** se muestran las precipitaciones registradas. Las lluvias fueron abundantes durante la primavera, escasas en Diciembre-Enero, y adecuadas en Febrero-Marzo. En la **Tabla 2** se muestran los resultados del análisis de suelo en el lote de alta producción, donde los niveles de materia orgánica y S-Sulfatos se encuentran en niveles buenos para la zona y el nivel de P extractable es medio a bajo. Adicionalmente, para el mismo lote, en la **Tabla 3** se muestran los niveles de nutrientes en hoja al estado de R1 donde se observa un nivel bajo de S, y niveles adecuados para los demás nutrientes según valores de referencia (Correndo y García, 2012).

Tabla 1. Precipitaciones registradas durante el ciclo del cultivo de soja. Santa Isabel, Santa Fe. Campaña 2012/13.

Decenio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo
1er	23	66	101	10	13	10	0	48
2do	42	36	61	20	11	0	62	8
3ro	8	0	141	114	0	4	60	-
Total	73	102	303	144	24	14	122	-

Tabla 2. Análisis de suelo a la siembra del lote con manejo para alta producción de soja

Análisis	0-20 cm
MO (%)	2.8
P Bray-1 (mg/kg)	10
S-SO ₄ ⁻² (mg/kg)	15

Tabla 3. Análisis foliar del cultivo de soja de alta producción en el estado de R1. Referencias de valores tomadas de Correndo y García (2012).

Nutriente	Unidad	Resultado	Referencia*
P	%	0.39	0.26-0.60
K		3.65	1.50-2.50
Ca		1.3	0.20-2.20
Mg		0.53	0.20-0.50
S		0.16	0.20-0.60
Mn	ppm	306	20-100
B		68	20-60
Cu		27	4-30
Mo		3	0.5-1.0
Fe		220	21-350
Zn		43	15-80

El cultivo de alta producción desde un principio mostró diferencias visuales notorias respecto del lote con manejo convencional del productor. En las **Fotografías 1 y 2** se muestran imágenes de los cultivos en los estados de V4 y R5, donde las diferencias son evidentes a simple vista.



Fotografía 1. Cultivo de soja de alta producción. Izquierda: cultivo a en el estado de V4. Derecha: J. Lagos en el cultivo en el estado de R5.



Fotografía 2. Cultivo de soja de manejo convencional del productor. Izquierda: cultivo a en el estado de V4. Derecha: J. Lagos en el cultivo en el estado de R5.

Los rendimientos logrados fueron de 5600 y 7500 kg/ha para los lotes con manejo del productor y de alta producción, respectivamente. En este último se registraron, en monitor, picos de hasta 9000 kg/ha. Es innegable que los 5600 kg/ha logrados con tecnología convencional del productor son un muy buen resultado, pero sin embargo, aún así se estaba perdiendo potencial.

De tal manera, se decidió analizar si existía una pérdida de ganancias en el manejo del productor por no adoptar el manejo de alta producción. En las **Tabla 4 y 5** se detallan los componentes del margen bruto (MB) para ambas situaciones. Observando los resultados económicos, el cultivo de alta producción significó en gastos extra de 926 \$/ha (+33%) respecto del lote con manejo convencional del productor, y registró un MB extra de 1924 \$/ha, también un 33% mayor.

Tabla 4. Componentes del MB (\$/ha) del cultivo de soja con manejo convencional del productor.

Soja Lote Productor			
Rendimiento	t		5.6
Precio Soja	\$/t	\$	1500
Ingreso Bruto		\$	8.4000
COSTOS INDIRECTOS		\$	1492.05
Trilla	7%	\$	588.00
Comisión	1%	\$	84.00
Flete	\$123/tn	\$	688.80
Seguro	-	\$	131.25
INGRESO NETO		\$	6907.95
COSTOS DIRECTOS		\$	1233.50
LABORES	Cantidad	P. Unitario	\$ 328.00
Fumigación	4	\$ 27.00	\$ 108.00
Siembra	1	\$ 220.00	\$ 220.00
INSUMOS			\$ 905.50
Glifosato (l)	9.5	\$ 17.00	\$ 161.50
2,4 D (l)	0.6	\$ 23.00	\$ 13.80
Clorimuron (g)	80	\$ 0.21	\$ 16.80
Humectante (l)	2	\$ 15.00	\$ 30.00
Semilla (kg)	70	\$ 2.25	\$ 157.50
Inculantes (l)	68	\$ 0.38	\$ 25.50
Blend 33-10 (t)	0.15	\$ 2,650.00	\$ 397.50
Amistar (l)	0.3	\$ 275.00	\$ 82.50
Archer plus (l)	0.06	\$ 340.00	\$ 20.40
MARGEN BRUTO		\$	5.674

Tabla 5. Componentes del MB (\$/ha) del cultivo de soja con manejo de alta producción.

Soja Lote Alta Producción			
Rendimiento	t		7.5
Precio	\$/t	\$	1500
Ingreso Bruto			\$ 11250
COSTOS INDIRECTOS			\$ 1953.75
Trilla	7%	\$	787.50
Comisión	1%	\$	112.50
Flete	\$123/tn	\$	922.50
Seguro	-	\$	131.25
INGRESO NETO			\$ 9296.25
COSTOS DIRECTOS			\$ 1697.84
LABORES	Cantidad	P. Unitario	\$ 355.00
Fumigación	5	\$ 27.00	\$ 135.00
Siembra	1	\$ 220.00	\$ 220.00
INSUMOS			\$ 1342.84
Glifosato (l)	10	\$ 17.00	\$ 170.00
2,4 D (l)	0.8	\$ 23.00	\$ 18.40
Clorimuron (g)	80	\$ 0.21	\$ 16.80
Humectante (l)	2	\$ 15.00	\$ 30.00
Semilla (kg)	70	\$ 2.25	\$ 157.50
Inculantes (l)	68	\$ 0.68	\$ 46.24
MESZ (t)	0.162	\$ 3,700.00	\$ 599.40
Glytrac (l)	2	\$ 35.00	\$ 70.00
Amistar (l)	0.4	\$ 275.00	\$ 110.00
Vivarus (l)	0.3	\$ 225.00	\$ 67.50
Coragen (l)	0.03	\$ 1,400.00	\$ 42.00
Clorpirifos (l)	0.5	\$ 30.00	\$ 15.00
MARGEN BRUTO			\$ 7.598



Fotografía 3. Lote de alta producción de soja a cosecha en el establecimiento La Nostalgia. De izquierda a derecha: Santiago Rodríguez (Asesor CREA Teodelina), Joaquín Lagos (Productor CREA Teodelina) y Miguel Boxler (Coordinador de Ensayos de la Región CREA Sur de Santa Fe).

Consideraciones finales

- Tanto el rendimiento físico como económico resultó muy bueno en ambos manejos, pero claramente el manejo de alta producción fue superior en estos aspectos.
- Los resultados obtenidos son fuertemente alentadores para continuar con el enfoque de buscar techos de rendimientos más altos en la región y evaluar con mayor detenimiento las variables que contribuyen a lograrlo.

Agradecimientos

Agradecemos a todos los que participaron de esta experiencia, donde se logró en equipo, una sinergia tal que el esfuerzo conjunto resultó mucho mayor a la suma de las partes... el espíritu CREA.

Referencias

- Boxler, M.** 2013. El manejo de nutrientes según los asesores: Zona Centro. En: García, F.O. y A.A. Correndo (Eds.). Simposio Fertilidad 2013: Nutrición de Cultivos para la Intensificación Productiva Sustentable. 22-23 de Mayo de 2013. IPNI-Fertilizar AC. Rosario. Argentina. pp.
- Calviño, P.A.** 2013. ¿Cómo podemos aumentar los rendimientos de soja? La visión desde el manejo del cultivo. En: García, F.O. y A.A. Correndo (Eds.). Simposio Fertilidad 2013: Nutrición de Cultivos para la Intensificación Productiva Sustentable. 22-23 de Mayo de 2013. IPNI-Fertilizar AC. Rosario. Argentina. pp. 51-56
- Correndo, A.A., y F.O. García.** 2012. Concentración de nutrientes en planta como herramienta de diagnóstico: Cultivos extensivos. Archivo Agronómico No. 14. Informaciones Agronómicas de Hispanoamérica No. 5. Marzo 2012. IPNI Cono Sur. Acassuso, Buenos Aires, Argentina.
- García, F.O., M. Boxler, J. Minteguiaga, R. Pozzi. L. Firpo, I. Ciampitti, A. Correndo, F. Bauschen, A. Berardo, y N. Reussi Calvo.** 2010. La Red de Nutrición de la Región CREA Sur de Santa Fe. 2a Ed. Buenos Aires, AACREA. 2010. 64 pp.
- Rotundo, J., y L. Borrás.** 2013. ¿Cómo podemos aumentar los rendimientos de soja? La visión ecofisiológica. En: García, F.O. y A.A. Correndo (Eds.). Simposio Fertilidad 2013: Nutrición de Cultivos para la Intensificación Productiva Sustentable. 22-23 de Mayo de 2013. IPNI-Fertilizar AC. Rosario. Argentina. pp. 36-37.
- Salvagiotti, F.** 2013. ¿Cómo podemos aumentar los rendimientos de soja? La visión desde la nutrición. En: García, F.O. y A.A. Correndo (Eds.). Simposio Fertilidad 2013: Nutrición de Cultivos para la Intensificación Productiva Sustentable. 22-23 de Mayo de 2013. IPNI-Fertilizar AC. Rosario. Argentina. pp. 44-50