

Fertilización nitrogenada en soja

Hernán E. Echeverría

Marzo 2003

La soja se caracteriza por acumular una gran cantidad de proteína en grano, lo que implica que el cultivo debe acumular una gran cantidad de N en biomasa aérea. Los requerimientos de N desde la germinación hasta la floración (R1) son bajos, mientras que desde comienzo de fructificación (R3) hasta la plenitud de llenado de granos (R6), la demanda es elevada.

La FBN, en condiciones normales, puede aportar entre el 25 y el 84% del N total absorbido. La tasa de absorción de NO₃⁻ se incrementa durante la fase vegetativa y alcanza un máximo durante R1-R3. A comienzo de llenado de granos (R5), la tasa de absorción de NO₃⁻ es de un 50% del máximo. De esto se infiere que el suelo debe proveer suficiente N hasta R3-R4, mientras que luego de este momento, la FBN debe ser la principal fuente de N para el cultivo. Un buen aprovisionamiento de N hasta R3-R4 permitirá definir un elevado número de vainas por unidad de superficie y un IAF adecuado para el período crítico del cultivo. Una elevada FBN durante el llenado de granos permitirá lograr un elevado peso de los mismos, componente importante del rendimiento del cultivo de soja. De lo expuesto, se infiere que el N aportado a través de la fertilización debe ser realizado en R1-R2, dado que la planta no lo asimilará a tasas elevadas si se fertiliza durante la fase vegetativa, y además, la aplicación de N temprana puede inhibir el establecimiento del sistema simbiótico.

Los antecedentes de la respuesta de la soja a la aplicación de N son controvertidos. Algunos factores edáficos como el pH, el contenido de M.O, el nivel de rendimiento y los años previos con soja determinan la probabilidad de respuesta al agregado de N del cultivo. El nivel de rendimiento es una de las variables importantes que influyen sobre la respuesta a la aplicación de N, dado que elevados rendimientos requieren también elevada disponibilidad de N, la cual puede no ser abastecida por el suelo y por la FBN.

En síntesis la información respecto a la respuesta del cultivo de soja al agregado de N es controvertida, y por otra parte, no es conocida la performance de distintas formas de aplicación de N, combinaciones de N con S y del momento de fertilización sobre el rendimiento del cultivo. Se realizaron dos experimentos con el objetivo de estudiar el efecto de dosis de N, momento, fuentes de N y disponibilidad de agua sobre el rendimiento y el contenido de proteína en grano del cultivo de soja.

Ambos experimentos se sembraron el 10/11/02 con una densidad de 18 semillas m⁻¹, con una distancia entre hileras de 0,38 m. La variedad usada fue Don Mario 4800. En ambos experimentos el diseño es en bloques completos aleatorizados, con tres repeticiones. Se efectuará evolución de la radiación interceptada, del IV, de MS, N acumulado y rendimiento.

Fecha de siembra: 10/11/02

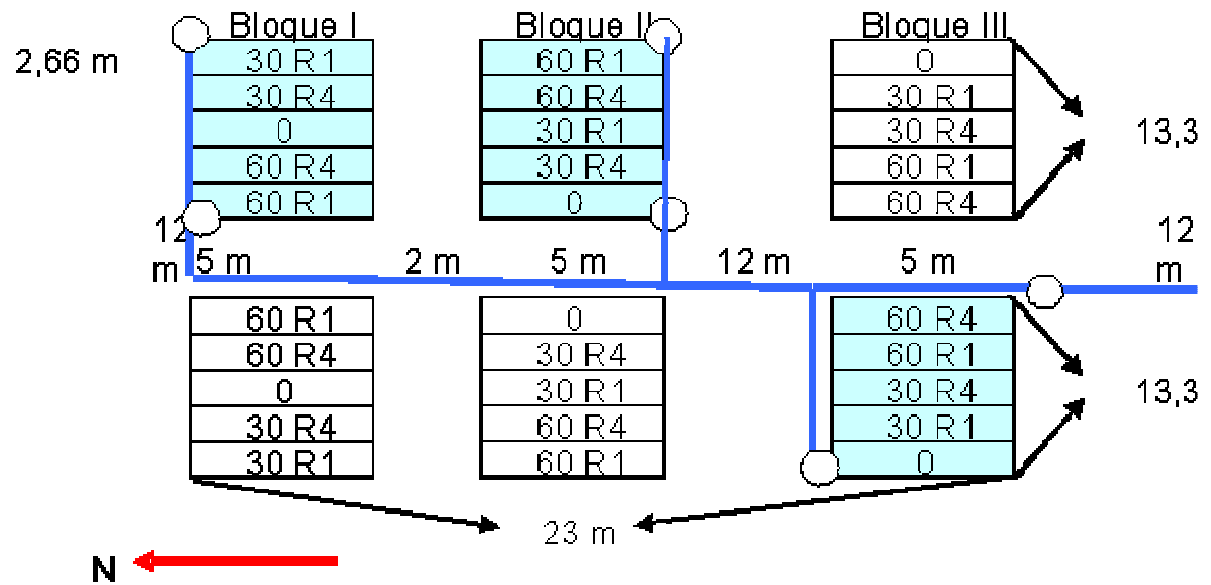
Experimento 1.			Experimento 2 (bajo riego).		
Dosis de N (kg ha ⁻¹)	Momento	Disponibilidad de agua	Dosis de N (kg ha ⁻¹)	Fuente	Momento
0		Riego	0		
30	R1	Riego	20	Urea granulada	R1
60	R1	Riego	40	Urea granulada	R1
30	R4	Riego	20	SolMix *	R1
60	R4	Riego	40	SolMix	R1
0		Secano	20	Sol U**	R1
30	R1	Secano	40	Sol U	R1
60	R1	Secano	20	Urea granulada	R4
30	R4	Secano	40	Urea	R4

				granulada	
60	R4	Secano	20	SolMix	R4
			40	SolMix	R4
			20	Sol U	R4
			40	Sol U	R4

* 16%N y 5% de S.

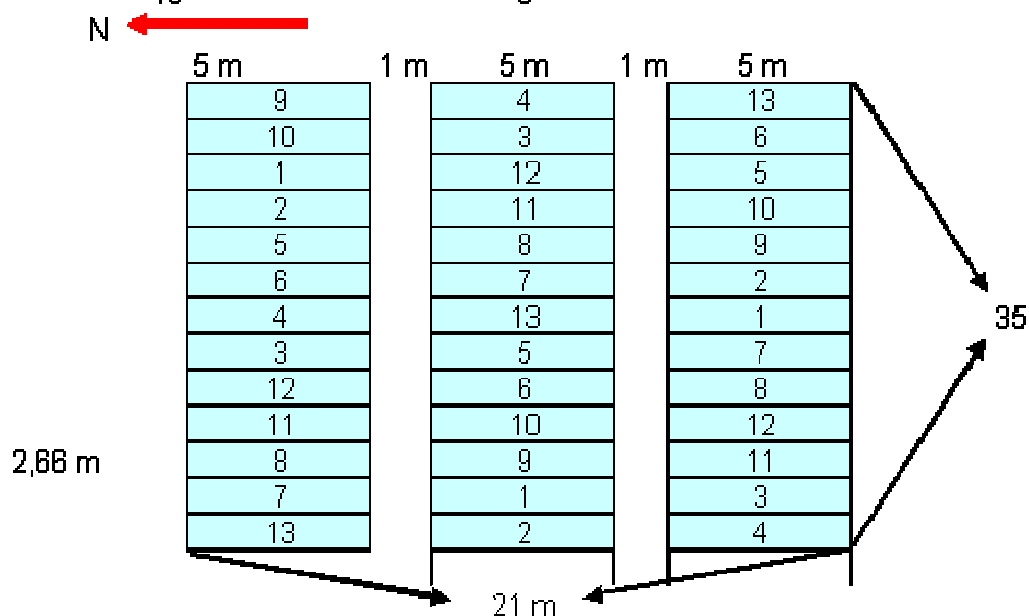
** 19% de N y 1% de Biuret.

EXPERIMENTO 1



EXPERIMENTO 2

Trat.,	Momento	N	Forma
1	R1	20	L
2	R1	40	L
3	R4	20	L
4	R4	40	L
5	R1	20	S
6	R1	40	S
7	R4	20	S
8	R4	40	S
9	R1	20+S	L
10	R1	40+S	L
11	R4	20+S	L
12	R4	40+S	L
13		0	



ENSAYO DE FERTILIDAD DE LARGA DURACIÓN

El sudeste bonaerense se caracteriza por presentar suelos con elevados contenidos de materia orgánica (MO), valores de pH moderadamente ácidos a sub-ácidos (5,5-6,4) y bajo contenido de fósforo (P) disponible. La intensificación del uso agrícola del suelo y la correspondiente exportación de nutrientes por parte de los órganos cosechados sin un adecuado balance por fertilización, ha provocado una disminución del contenido de MO, y por consiguiente, es frecuente determinar respuestas en rendimiento por el agregado de N y P en los cultivos, particularmente bajo siembra directa.

En cuanto a los meso y micronutrientes, dadas las características de clima y suelo del sudeste bonaerense, no son de esperar carencias marcadas de algunos de ellos, aunque el uso intensivo de fertilizantes a base de N y P genera un aumento en la demanda de aquéllos y sugieren la necesidad de monitorear los contenidos de los mismos. La fertilización desbalanceada el aumento de los rendimientos y la disminución en los niveles de MO. a provocado que en algunos casos pueda existir moderada respuesta a la fertilización azufrada sobre todo en cultivos que exportan grandes cantidades de azufre. Esto se ve acentuado en condiciones de siembra directa donde la tasa de mineralización se ve reducida por la menor temperatura del suelo y el no laboreo del mismo.

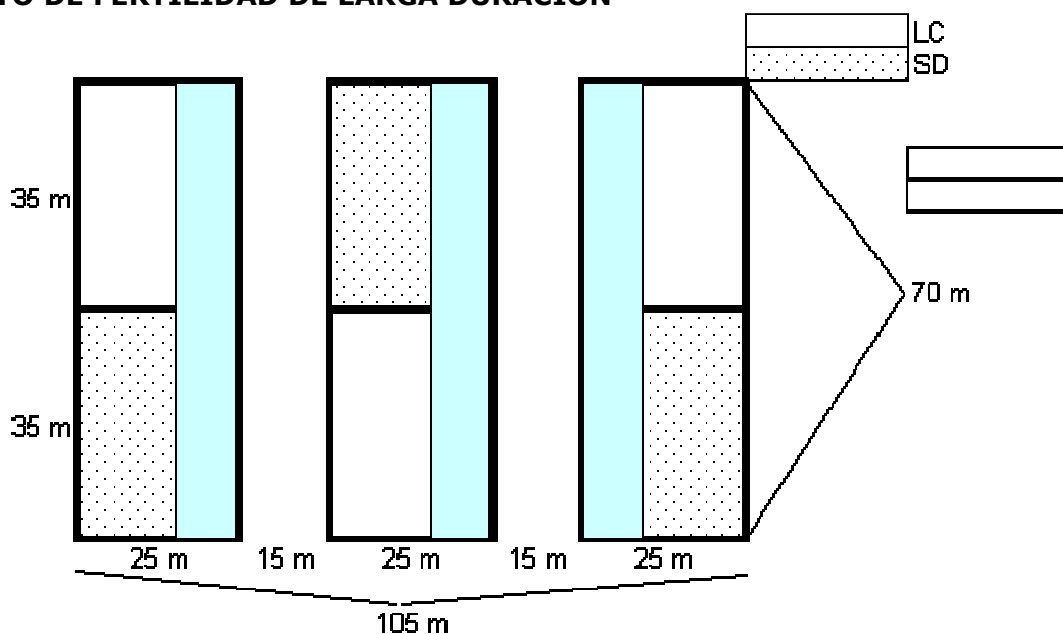
Los tratamientos a evaluar pretenden cubrir deficiencias de nutrientes no usados generalmente sobre una base de aplicación de N y P no limitante, bajo LC y SD, y en condiciones de secano y bajo riego.

El experimento se inicio en la campaña 2001-2002 con el cultivo de maíz, en el presente ciclo productivo se sembró soja el 1º de noviembre con una densidad de 18 semillas viables por m

lineal a una distancia entre hileras de 35 cm. La variedad utilizada fue Supersoja de Nidera 3901 adecuadamente inoculada. El diseño utilizado fue parcela sub-sub-divididas donde la parcela principal es el sistema de labranza y la sub parcela el nivel de riego

Se determinará el IV, MS y concentración de S aproximadamente en V4, R1, R4 y R6, en los tratamientos 2 y 5. El rendimiento se evaluara en todos los tratamientos

ENSAYO DE FERTILIDAD DE LARGA DURACIÓN



NS	3
NPS M Cal 7	
NPS	5
NP	2
NPS Mi	6
PS	4
T	1
T	1
PS	4
NPS Mi	6
NP	2
NPS	5
NPS M Cal 7	
NS	3

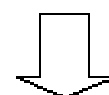
BI 1

T	1
PS	4
NPS Mi	6
NPS	5
NPS M Cal 7	
NP	2
NS	3
NS	3
NP	2
NPS M Cal 7	
NPS	5
NPS Mi	6
PS	4
T	1

BI 2

NS	3
T	1
NP	2
NPS M Cal 7	
NPS Mi	6
PS	4
NPS	5
NPS	5
PS	4
NPS Mi	6
NPS M Cal 7	
NP	2
T	1
NS	3

BI 3



	Testigo	NP	NS	PS	NPS	NPS Micro	NPS Mi Cal
Nutrientes Riego (kg/ha)	1	2	3	4	5	6	7
P		30		30	30	30	30
S			15	15	15	15	15
Zn						1	1
B						1	1
Cu						1	1
Cal							600
Nutrientes Secano(kg/ha)	1	2	3	4	5	6	7
P		20		20	20	20	20
S			10	10	10	10	10

Zn						0.5	0.5
B						0.5	0.5
Cu						0.5	0.5
Cal							400

ENSAYO PROYECTO FERTILIZAR

Objetivo:

- Evaluar los efectos directos y residuales de la fertilización con los nutrientes más usuales presentes en programas de manejo.
- Establecer sitios experimentales permanentes con protocolos comunes de fertilización para el estudio de efectos acumulados de aplicaciones de nutrientes sobre la producción de cultivos en sistemas agropecuarios de la región pampeana.

Iniciado en la campaña agrícola pasada con maíz, en esta campaña soja y el año próximo trigo-soja

Tratamientos:

	ID
1	Pa N1 S0
2	Pa N1 S1
3	Pa N2 S0
4	Pa N2 S1
5	Pr N1 S0
6	Pr N1 S1
7	Pr N2 S0
8	Pr N2 S1

Pa = Fertilización anual con P en dosis equivalente a la extracción del cultivo a evaluar.

Pr = Fertilización inicial con P en dosis equivalente a la extracción estimada para los 4 cultivos de la rotación (M, S, T-S)

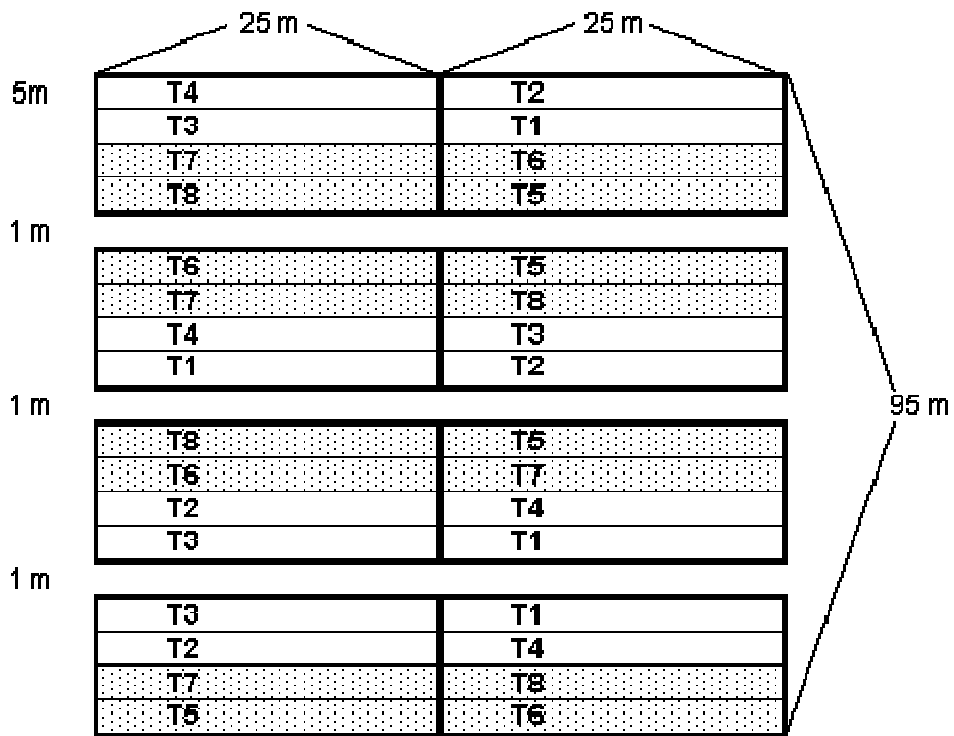
N1 = Fertilización anual con N en dosis equivalente al 70% del objetivo de producción (no se aplicará N en cultivos de soja, en el caso de girasol la dosis máxima será de 40 kgN/ha).

N2 = Fertilización anual en dosis equivalente al 30 % mayor al objetivo de producción (no se aplicará N en cultivos de soja, en el caso de girasol la dosis máxima será de 80 kgN/ha)

S0 = Sin aplicación de S

S2 = Fertilización anual con 15 kg/ha de S

ENSAYO PROYECTO FERTILIZAR



	kg/ha	P	S
PaN1S0	T1	20	
PaN1S1	T2	20	15
PaN2S0	T3	20	
PaN2S1	T4	20	15
PrN1S0	T5		
PrN1S1	T6		15
PrN2S0	T7		
PrN2S1	T8		15

